Bedienungsanleitung
Axioskop 40 / Axioskop 40 FL
Routinemikroskop

Die Kenntnis dieser Anleitung ist für die Bedienung des Gerätes erforderlich. Bitte machen Sie sich deshalb mit dem Inhalt vertraut und befolgen Sie besonders Hinweise, die den sicheren Umgang mit dem Gerät betreffen.

Änderungen im Interesse der technischen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten; das Handbuch unterliegt nicht dem Änderungsdienst.

© Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Herausgeber: **Carl Zeiss**
Lichtmikroskopie

Postfach 4041
37030 Göttingen
Telefon: 0551 5060 660
Telefax: 0551 5060 464
Internet: www.zeiss.de/mikro
E-Mail: mikro@zeiss.de

Nummer der Bedienungsanleitung: B 40-810 d

Herausgabedatum: 31.10.2003

INHALTSÜBERSICHT

Seite

Seite

Seite

Seite

Mikroskopieren in wenigen Schritten am Beispiel "Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER einstellen"

☞ Vor dem ersten Arbeiten mit den Mikroskopen Axioskop 40 oder Axioskop 40 FL sind die Hinweise zur Gerätesicherheit sowie die Kapitel Beschreibung (Kapitel 1) und Inbetriebnahme (Kapitel 2) durchzulesen.

(1) Mikroskop ist gemäß Kapitel 2, Inbetriebnahme, vorbereitet und gemäß Abschnitt 3.4 eingeschaltet.

(2) Kontrastreiches Präparat auf Kreuztisch (mit Deckglas nach oben) legen.

(3) Objektiv 10x am Objektivrevolver einschwenken und auf das Präparat fokussieren, dabei möglichst immer das Präparat vom Objektiv wegbewegen!

(4) Kondensor – z. B. Kondensor 0,9/1,25 H – mittels Kondensortrieb an oberen Höhenanschlag stellen. Der Höhenanschlag muss so voreingestellt sein, dass das Präparat durch den Kondensor nicht ausgehoben wird. Falls der Kondensor 0,9/1,25 H mit dem Schieber für PH/H/Var versehen ist, diesen in die mittlere Position für Hellfeld stellen.

(5) Leuchtfeldblende soweit schließen, bis diese im Sehfeld, wenn auch unscharf, sichtbar wird (Bild 0-1/**A**).

(6) Kondensor 0,9/1,25 H nun soweit absenken, bis der Leuchtfeldblendenrand scharf erscheint (Bild 0-1/**B**).

(7) Leuchtfeldblende mit Zentrierschrauben am Kondensorträger zentrieren (Bild 0-1/**C**) und soweit öffnen, dass Blendenrand gerade aus dem Sehfeld verschwindet (Bild 0-1/**D**).

(8) Zur Aperturblendeneinstellung (Kontrast) ein Okular aus dem Binokularstutzen entfernen und Aperturblende auf ca. 2/3 des Durchmessers der Objektivaustrittspupille einstellen (Bild 0-1/**E**). Die optimale Kontrasteinstellung ist abhängig vom jeweiligen Präparat.

(9) Okular wieder einsetzen und falls notwendig auf das Präparat mit Feintrieb nachfokussieren.

(10) Mit jedem Objektivwechsel verändern sich abgebildete Feldgröße und Objektivapertur, sodass die Bedienschritte (5) bis (9) zu wiederholen sind.

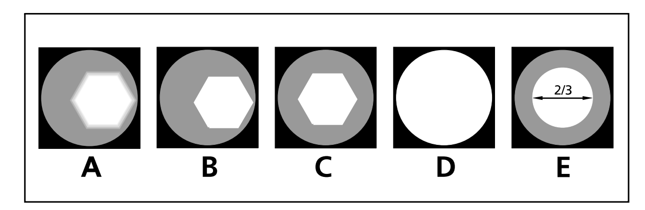


Bild 0-1 Blendeneinstellungen im Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER

Hinweise zur Gerätesicherheit

Die Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL wurden entsprechend der Norm DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) und IEC 61010-2-101 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, konstruiert, gefertigt und geprüft.

Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Richtlinie 98/79/EG und sind mit dem CE - Zeichen gekennzeichnet.

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält Informationen und Warnungen, die vom Betreiber zu befolgen sind.

Nachfolgend erläuterte Warn- und Hinweissymbole werden in dieser Bedienungsanleitung verwendet:



HINWEIS
Dieses Symbol kennzeichnet einen Hinweis, der besonders zu beachten ist.



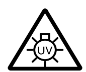
ACHTUNG
Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr, die für das Gerät oder Gerätesystem entstehen kann.



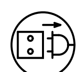
ACHTUNG
Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr, die für den Benutzer entstehen kann.



ACHTUNG
Heiße Oberfläche!



ACHTUNG
Austretende UV-Stahlung!



ACHTUNG
Vor Eingriff in das Gerät Netzstecker ziehen!

Die Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL inklusive Originalzubehör dürfen nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Mikroskopierverfahren verwendet werden.

Nachstehende Hinweise sind besonders zu beachten:



Für jegliche andere Anwendung, evtl. auch einzelner Baugruppen oder Einzelteile, kann vom Hersteller keine Haftung übernommen werden. Dies gilt auch für sämtliche Service- oder Reparaturarbeiten, die nicht vom autorisierten Service-Personal durchgeführt werden. Außerdem erlöschen sämtliche Garantie-/Gewährleistungsansprüche.



Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch ein Verlängerungskabel ohne Schutzleiter außer Kraft gesetzt werden.



Wird festgestellt, dass Schutzmaßnahmen nicht mehr wirken, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigte Benutzung zu sichern. Zur Wiederinstandsetzung des Gerätes ist Verbindung mit dem Zeiss-Kundendienst bzw. dem Carl Zeiss Mikroskopie-Service aufzunehmen.



Die Mikroskope sind mit einem, im Stativ integriertem Netzgerät ausgerüstet, das die Verwendung von Netzspannungswerten im Bereich von 100 bis 240 V ±10 %, 50 / 60 Hz, ohne zusätzliche Spannungsumstellung am Gerät gestattet.
Die Vorschaltgeräte für die HBO 103 (ebq 100 dc) bzw. XBO 75 (ebx 75 isolated) sind für den Spannungsbereich 100 bis 240 V AC, 50 bis 60 Hz ausgelegt. Die Geräte passen sich automatisch an die anliegende Netzspannung an. Eine Spannungsumstellung ist somit ebenfalls nicht notwendig.



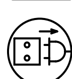
Das Vorschaltgerät für die HBO 50 muss dagegen auf die entsprechende Netzspannung (100, 110, 120, 127 bzw. 230, 240 V) eingestellt werden, ebenso ist darauf zu achten, dass die richtige Netzfrequenz vorgewählt ist (50 oder 60 Hz).
Vor Einschalten des Gerätes ist zu prüfen, ob die vorhandene Netzspannung für dieses Gerät geeignet ist.



Vor Öffnen des Gerätes und vor Sicherungswechsel ist stets der Netzstecker zu ziehen!

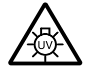


Es dürfen nur Gerätesicherungen für den vorgesehenen Nennstrom verwendet werden. Das Verwenden von behelfsmäßigen Sicherungen sowie das Kurzschließen der Sicherungshalter sind verboten.

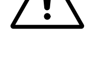




Die Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL sind mit keinen besonderen Vorrichtungen zum Schutz vor ätzenden, potentiell infektiösen, toxischen, radioaktiven oder sonstigen die Gesundheit beeinträchtigenden Proben ausgestattet. Alle gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere nationale Vorschriften zur Unfallverhütung, sind im Umgang mit solchen Proben zu beachten.



Gasentladungsleuchten, z. B. HBO 50 oder HBO 103, emittieren ultraviolette Strahlung, die Verbrennungen an Augen und auf der Haut verursachen können. Direktes Hineinschauen in das Licht und direkter Lichteinfall auf die Haut sind deshalb unbedingt zu vermeiden. Beim Mikroskopieren müssen immer die zum Gerät gehörenden Schutzeinrichtungen (wie z. B. spezielle Dämpfungsfilter oder der Fluoreszenzschutzschirm) verwendet werden. Gasentladungslampen stehen im erwärmten Zustand unter hohem Innendruck und sind dementsprechend nur in erkaltetem Zustand unter Benutzung von Schutzhandschuhen und -maske zu wechseln (ausführliche Hinweise siehe auch in der Bedienungsanleitung B 40-065 d).



Bei Benutzung von Fluoreszenzfiltern darf das Wärmeschutzfilter zum Schutz gegen die Wärmestrahlung der Mikroskopleuchte nicht entfernt werden, da Fluoreszenzfilter wärmeempfindlich sind und die Funktionsfähigkeit dadurch gestört werden kann.



Ein Berühren der heißen Lampengehäuse ist zu vermeiden. Vor Lampenwechsel ist der Netzstecker zu ziehen und eine Abkühlzeit von ca. 15 Minuten einzuhalten.



Schmutz und Staub können das Gerät in seiner Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen. Das Gerät ist daher weitgehend vor solchen Einflüssen zu schützen und bei Nichtbenutzung mit der Staubschutzhülle abzudecken. Vor Abdecken des Gerätes ist immer zu prüfen, ob es auch ausgeschaltet ist.



Das Zusetzen oder Abdecken von Lüftungsschlitzen kann zu einem Wärmestau führen, der das Gerät beschädigen und im Extremfall einen Brand auslösen kann. Lüftungsschlitze stets freihalten und keine Gegenstände hineinstecken oder hineinfallen lassen.



Defekte Mikroskope gehören nicht in den Hausmüll; sie sind entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.




Die Geräte dürfen nur von eingewiesenen Personen bedient werden. Diese müssen über die möglichen Gefahren im Zusammenhang mit dem Mikroskopieren und dem jeweiligen Anwendungsgebiet unterrichtet sein. Das Axioskop 40 / Axioskop 40 FL ist ein Präzisionsinstrument, das im Falle eines unsachgemäßen Eingriffes in seiner Funktionsfähigkeit beeinträchtigt oder zerstört werden kann.



Unbedingt Sicherheitsdatenblatt zum Immersol 518 N® durchlesen.



Immersionsöl Immersol 518 N® reizt die Haut. Der Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung ist zu vermeiden.
Bei Hautkontakt mit viel Wasser und Seife abwaschen.

Bei Augenkontakt sofort mit viel Wasser mindestens 5 Minuten ausspülen. Bei anhaltender Reizung Facharzt aufsuchen.



Sachgerechte Entsorgung des Immersionsöls Immersol 518 N®: Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen.

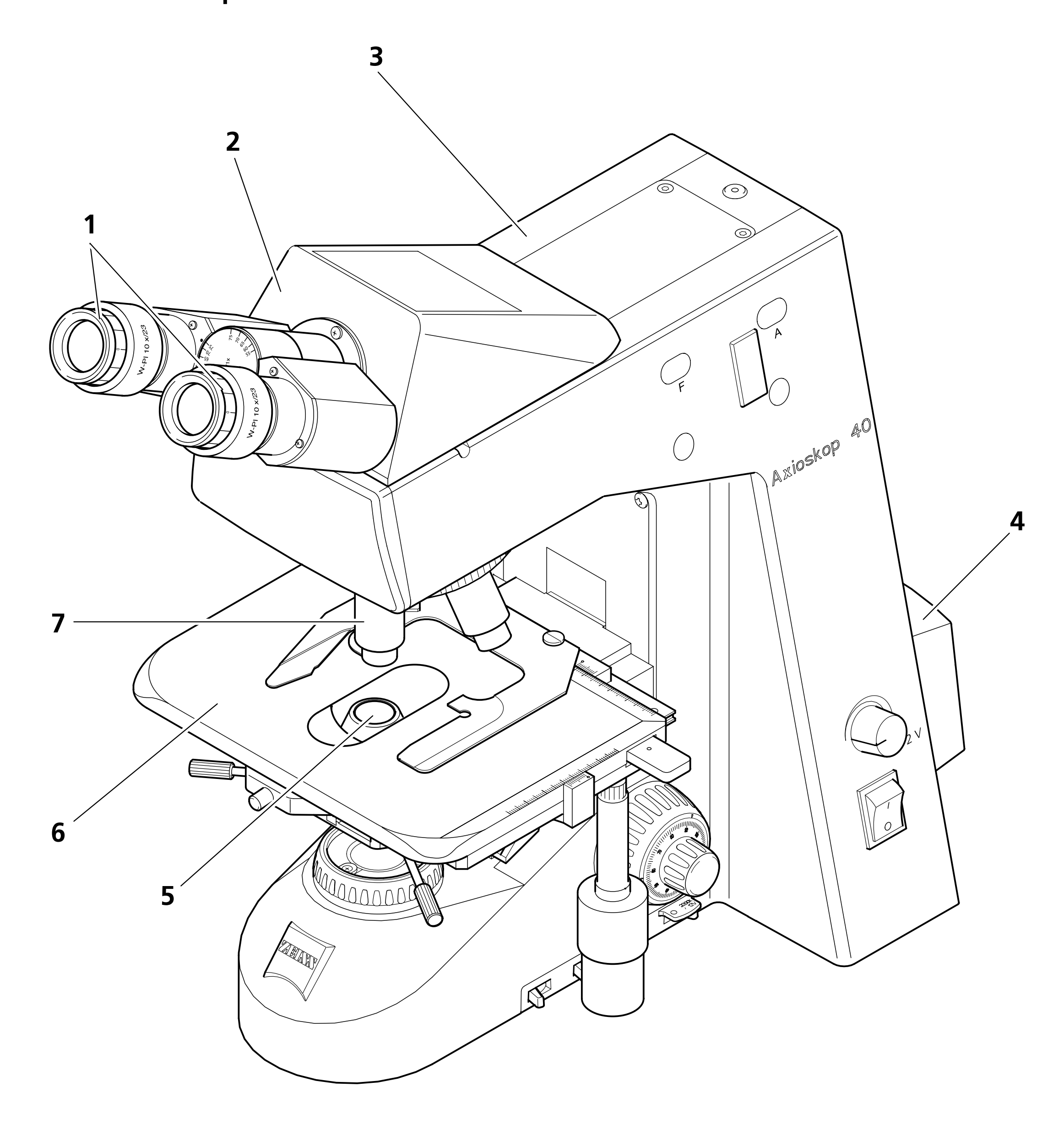
Garantiehinweise

Der Gerätehersteller leistet Garantie dafür, dass das Gerät bei Übergabe frei von Material- und Fertigungsfehlern ist. Aufgetretene Mängel sind unverzüglich anzuzeigen und es ist alles zu tun, um den Schaden gering zu halten. Wird ein solcher Mangel gemeldet, so ist der Gerätehersteller verpflichtet, den Mangel nach seiner Wahl durch Reparatur oder Lieferung eines mangelfreien Gerätes zu beheben. Für Mängel infolge natürlicher Abnutzung (insbesondere bei Verschleißteilen) sowie unsachgemäßer Behandlung wird keine Gewähr geleistet.

Der Gerätehersteller haftet nicht für Schäden, die durch Fehlbedienung, Fahrlässigkeit oder sonstige Eingriffe am Gerät entstehen, insbesondere durch das Entfernen oder Auswechseln von Geräteteilen oder das Verwenden von Zubehör anderer Hersteller. Hierdurch erlöschen sämtliche Garantieansprüche.

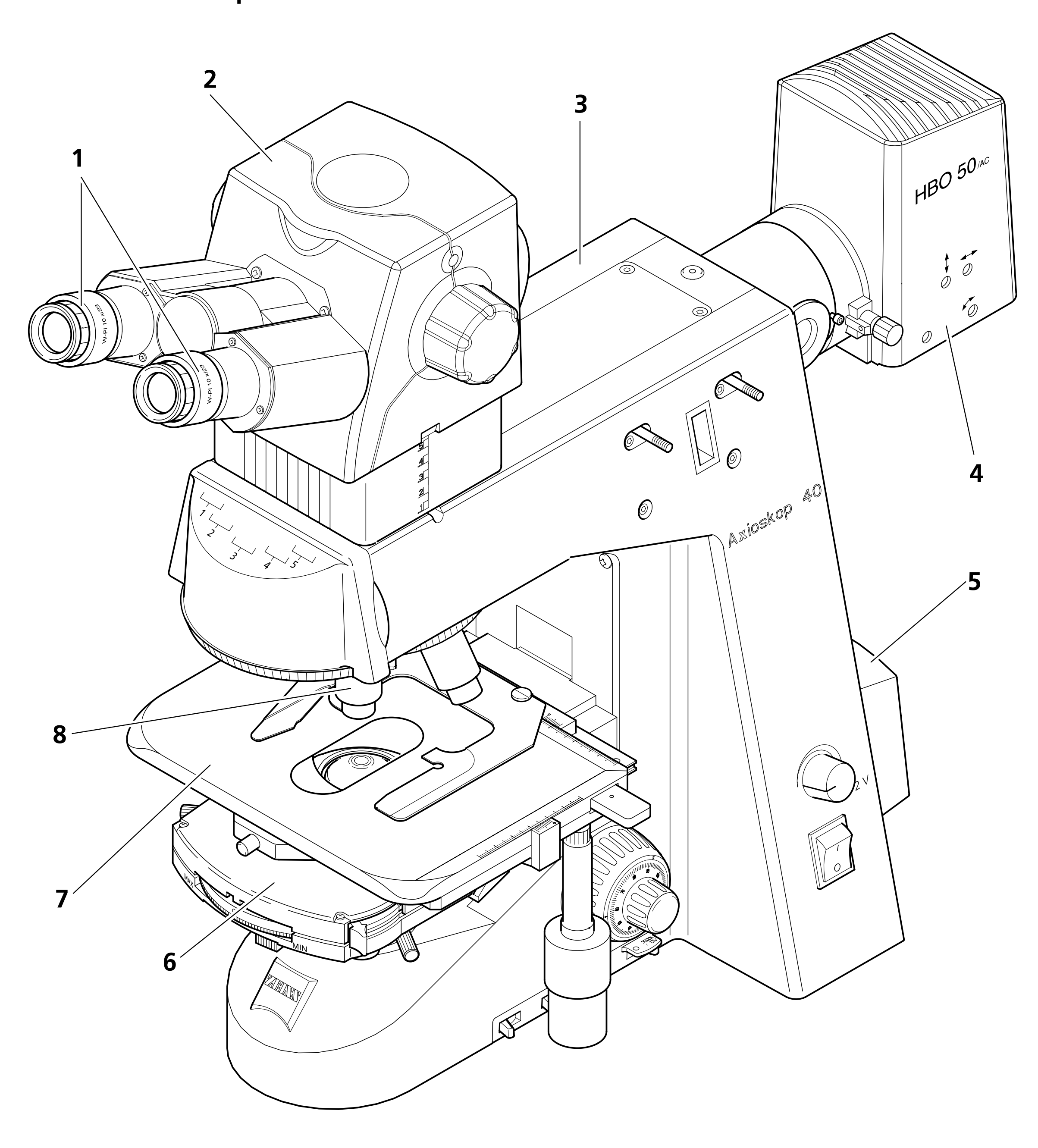
Mit Ausnahme der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Tätigkeiten, dürfen keine Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Axioskop 40 / Axioskop 40 FL ausgeführt werden. Reparaturen sind nur dem Zeiss-Kundendienst oder durch diesen speziell autorisierten Personen gestattet. Sollten Störungen am Gerät auftreten, wenden Sie sich bitte zuerst an die für Sie zuständige Carl-Zeiss-Vertretung.

Gesamtansicht Axioskop 40



1	Okulare
2	Binokularer Tubus
3	Stativ
4	Leuchte Durchlicht
5	Kondensor 0,9/1,25 H
6	Kreuztisch
7	Objektiv

Gesamtansicht Axioskop 40 FL



1 Okulare
2 Ergotubus 20°/23 mit Höhenverstellung
3 Stativ
4 Leuchte Auflicht
5 Leuchte Durchlicht
6 Universalkondensor 0,9
7 Kreuztisch
8 Objektiv

GERÄTEBESCHREIBUNG

Inhaltsverzeichnis

Bildverzeichnis

1 GERÄTEBESCHREIBUNG

1.1 Bezeichnung und Verwendungszweck

Herstellerbezeichnung: Mikroskop Axioskop 40
Mikroskop Axioskop 40 FL

Die Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL sind als universell einsetzbare Mikroskope für Applikationen in der Biologie und in der Medizin zur Untersuchung von Blut und / oder Gewebeproben aus dem menschlichen Körper vorgesehen. Sie können als reine Durchlichtmikroskope (Axioskop 40) oder ausgestattet mit einer Auflicht-Fluoreszenz-Einrichtung (Axioskop 40 FL) als kombinierte Durchlicht- bzw. Auflichtmikroskope eingesetzt werden.

Typische Einsatzbereiche der Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL sind u. a.:
– Krankenhäuser
– Arztpraxen
– Hochschulen
– Industrie

1.2 Gerätebeschreibung und Hauptmerkmale

Das Axioskop 40 / 40 FL setzt mit dem weiterentwickelten Pyramiden-Design und dem modularen Geräteaufbau bewährte Prinzipien im Mikroskopbau fort und verbindet in dieser Weise moderne Ansprüche an Formgestaltung, Ergonomie, Funktionalität und technischem Leistungsvermögen. Auf Grund der modularen Bauweise können bereits vorhandene Mikroskopbaugruppen, wie Tuben, Zwischentuben und Kondensoren vom Axioskop 2 plus bzw. Axioplan 2 imaging, ohne besondere Aufwendungen angebaut werden. Für Baugruppen des Axioplan 2 imaging ist zusätzlich eine entsprechende Zwischenplatte zu montieren.

Entsprechend dem Ausstattungsgrad des jeweiligen Gerätes sind die nachfolgend aufgeführten Mikroskopier- bzw. Kontrastverfahren möglich:

Durchlicht:
- Hellfeld
- Dunkelfeld
- Phasenkontrast
- VAREL-Kontrast
- Polarisationskontrast

Auflicht:
- Fluoreszenzkontrast

Das Stativ Axioskop 40 FL enthält eine Auflicht-Fluoreszenz-Einrichtung. Sofern die optional erhältliche, zugehörige Justierhilfe bestellt ist, erfolgt deren Einbau in das Mikroskopstativ bereits werksseitig. Eine Nachrüstung der Auflicht-Fluoreszenz-Einrichtung an bereits vorhandene Durchlicht-Geräte ist nur in Kombination mit einem Austausch des Objektivrevolvers sinnvoll und sollte aus technischen Gründen nur vom Zeiss-Kundendienst vorgenommen werden.

Über die binokularen Fototuben können unter Verwendung entsprechender Adapter jeweils eine Mikroskopkamera, Spiegelreflexkamera oder Digital- / Videokamera zur Bilddokumentation angeschlossen werden.

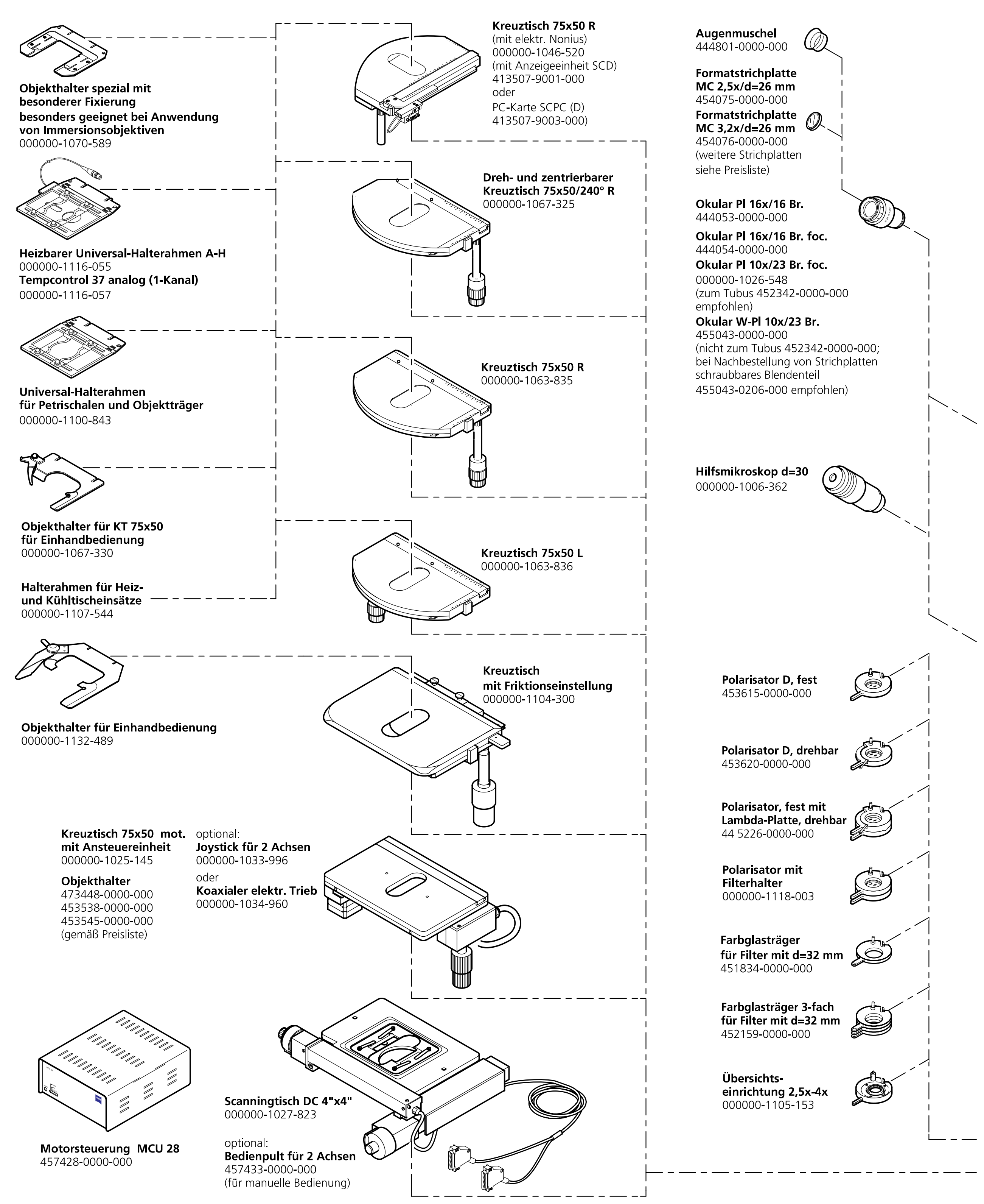
Wesentliche Gerätemerkmale des **Axioskop 40** sind:

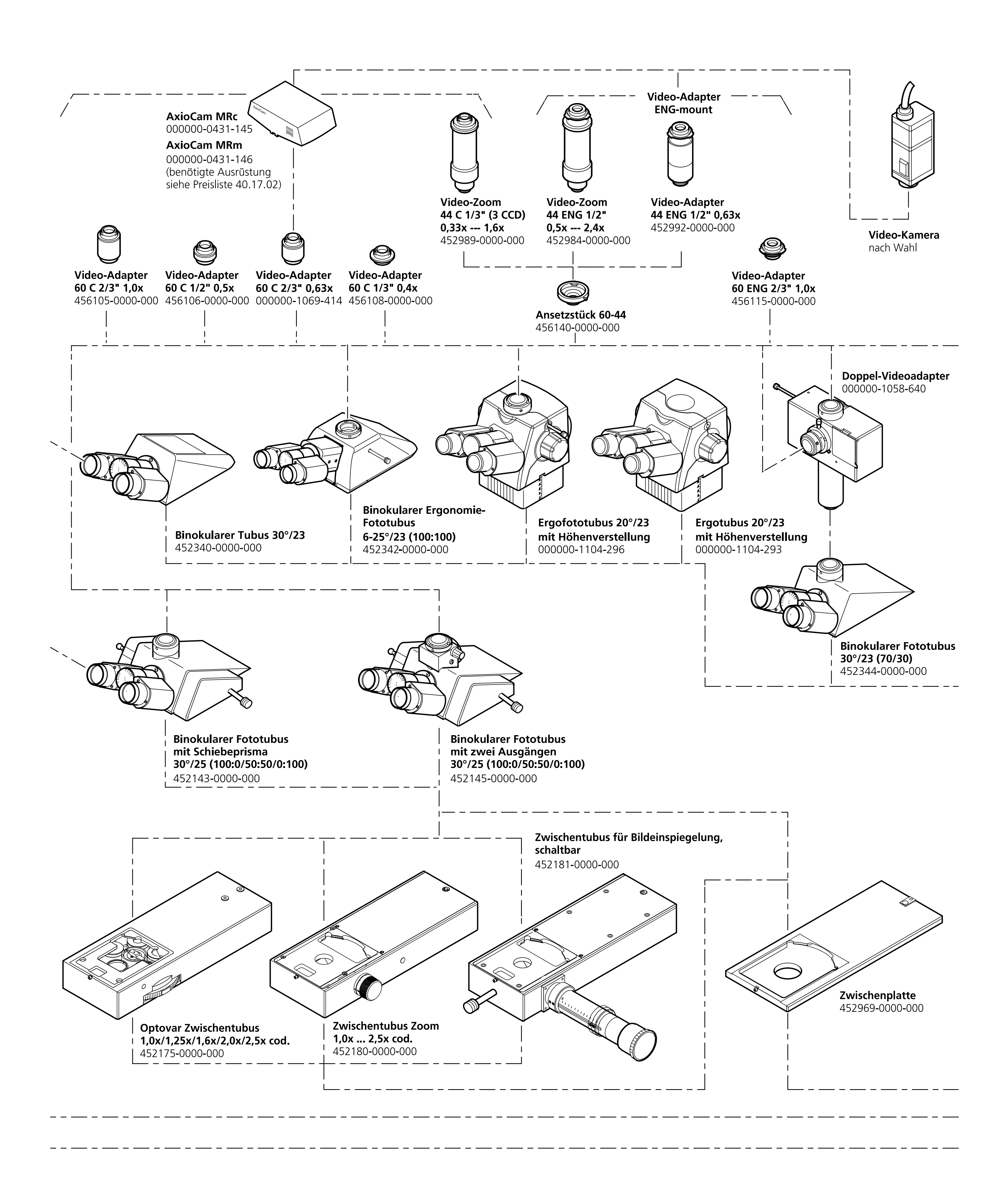
– Stabiles und standsicheres Druckguss-Stativ mit T-förmiger Grundfläche im Pyramiden-Design und eingebauter Stromversorgung für die Halogenleuchte 12 V, 35 W
– Tischfokussierung über koaxialen Grob- / Feintrieb
– Fester und drehbarer Kreuztisch mit keramikbeschichteter Oberfläche und variabler Trieblänge
– Einbauleuchte 12 V, 35 W für Durchlicht und HBO 50 oder HBO 103 für Auflicht
– Kondensor 0,9/1,25 H für Anwendungen im Hellfeld sowie in Kombination mit einem separat bestellbaren Ph- / Var-Schieber zusätzlich für Phasen- und VAREL-Kontrast
– Kugelgelagerter Objektivrevolver, 6-fach, mit Anschraubgewinde W 0,8"
– ICS-Objektive in den Preis-/Leistungskategorien A-Plan, Achroplan, Plan-Neofluar, Plan-Apochromate
– Binokulare Tuben und Fototuben mit festem und variablem Einblickwinkel sowie Ergotuben und Ergofototuben mit stufenloser Höhenverstellung
– Okulare 10x mit der Sehfeldzahl 23 und Brillenträgereignung, einstellbar
– Breitgefächerte Adaptionsmöglichkeiten für Mikrofotografie und Videomikroskopie
– Mehrbeobachtereinrichtungen, 2-fach, 9-fach

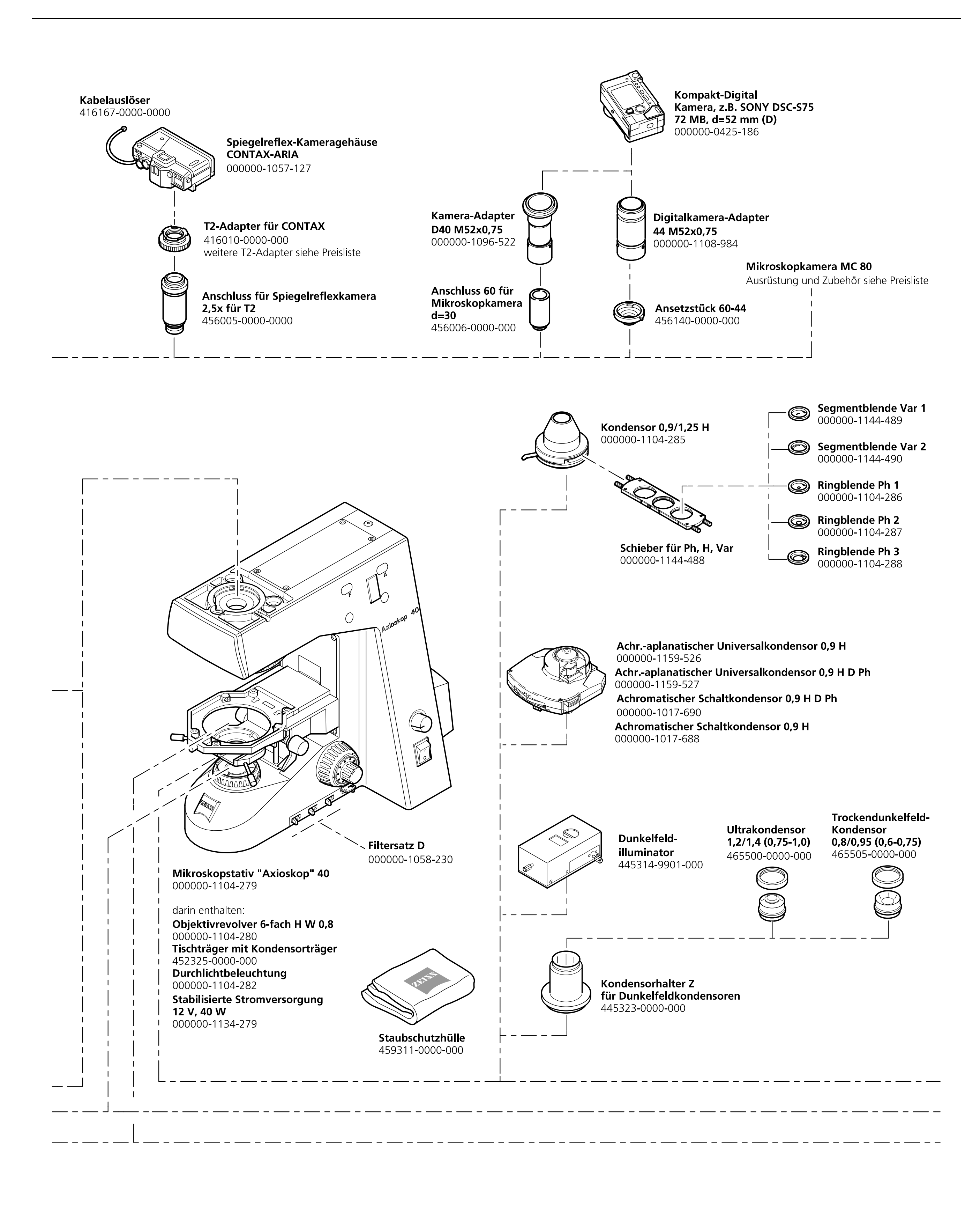
Zusätzlich gilt für das Stativ **Axioskop 40 FL**

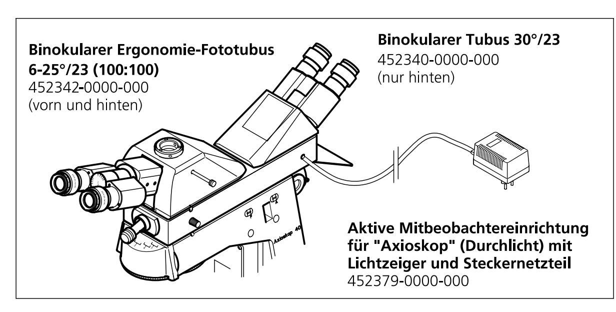
– Leistungsfähige Auflicht-Fluoreszenz-Einrichtung
– Objektivrevolver, 6-fach, mit Anschraubgewinde W 0,8" sowie mit Reflektorrevolver, 5-fach

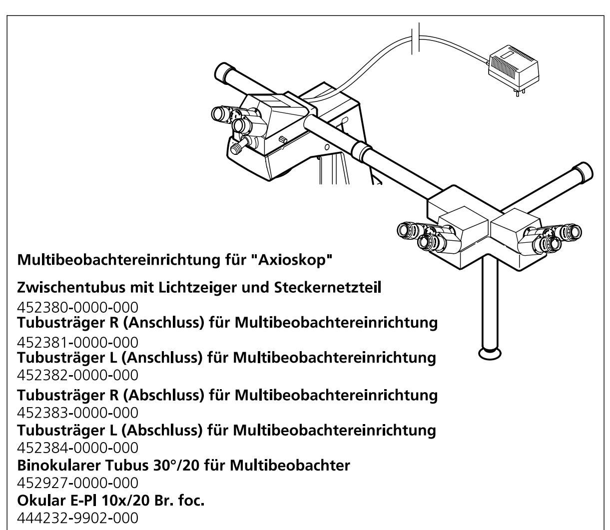
1.3 Systemübersicht Axioskop 40 / 40 FL

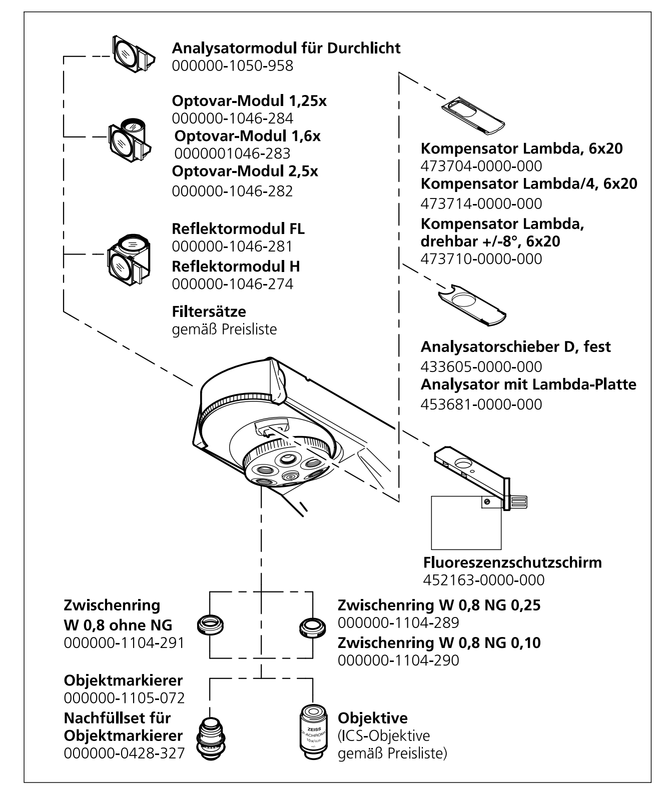



AxioCam MRc
000000-0431-145
AxioCam MRm
000000-0431-146
(benötigte Ausrüstung
siehe Preisliste 40.17.02)
Video-Adapter
ENG-mount
Video-Zoom
44 C 1/3" (3 CCD)
0,33x --- 1,6x
452989-0000-000
Video-Zoom
44 ENG 1/2"
0,5x --- 2,4x
452984-0000-000
Video-Adapter
44 ENG 1/2" 0,63x
452992-0000-000
Video-Kamera
nach Wahl
Video-Adapter
60 C 2/3" 1,0x
456105-0000-000
Video-Adapter
60 C 1/2" 0,5x
456106-0000-000
Video-Adapter
60 C 2/3" 0,63x
000000-1069-414
Video-Adapter
60 C 1/3" 0,4x
456108-0000-000
Ansetzstück 60-44
456140-0000-000
Video-Adapter
60 ENG 2/3" 1,0x
456115-0000-000
Doppel-Videoadapter
000000-1058-640
Binokularer Tubus 30°/23
452340-0000-000
Binokularer Ergonomie-
Fototubus
6-25°/23 (100:100)
452342-0000-000
Ergofototubus 20°/23
mit Höhenverstellung
000000-1104-296
Ergotubus 20°/23
mit Höhenverstellung
000000-1104-293
Binokularer Fototubus
30°/23 (70/30)
452344-0000-000
Binokularer Fototubus
mit Schiebeprisma
30°/25 (100:0/50:50/0:100)
452143-0000-000
Binokularer Fototubus
mit zwei Ausgängen
30°/25 (100:0/50:50/0:100)
452145-0000-000
Zwischentubus für Bildeinspiegelung,
schaltbar
452181-0000-000
Optovar Zwischentubus
1,0x/1,25x/1,6x/2,0x/2,5x cod.
452175-0000-000
Zwischentubus Zoom
1,0x ... 2,5x cod.
452180-0000-000
Zwischenplatte
452969-0000-000


Kabelauslöser
416167-0000-0000
Spiegelreflex-Kameragehäuse
CONTAX-ARIA
000000-1057-127
T2-Adapter für CONTAX
416010-0000-000
weitere T2-Adapter siehe Preisliste
Anschluss für Spiegelreflexkamera
2,5x für T2
456005-0000-0000
Kompakt-Digital
Kamera, z.B. SONY DSC-S75
72 MB, d=52 mm (D)
000000-0425-186
Kamera-Adapter
D40 M52x0,75
000000-1096-522
Digitalkamera-Adapter
44 M52x0,75
000000-1108-984
Mikroskopkamera MC 80
Ausrüstung und Zubehör siehe Preisliste
Anschluss 60 für
Mikroskopkamera
d=30
456006-0000-000
Ansetzstück 60-44
456140-0000-000
Kondensor 0,9/1,25 H
000000-1104-285
Segmentblende Var 1
000000-1144-489
Segmentblende Var 2
000000-1144-490
Ringblende Ph 1
000000-1104-286
Ringblende Ph 2
000000-1104-287
Ringblende Ph 3
000000-1104-288
Schieber für Ph, H, Var
000000-1144-488
Achr.-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H
000000-1159-526
Achr.-aplanatischer Universalkondensor 0,9 H D Ph
000000-1159-527
Achromatischer Schaltkondensor 0,9 H D Ph
000000-1017-690
Achromatischer Schaltkondensor 0,9 H
000000-1017-688
Dunkelfeld-
illuminator
445314-9901-000
Ultrakondensor
1,2/1,4 (0,75-1,0)
465500-0000-000
Trockendunkelfeld-
Kondensor
0,8/0,95 (0,6-0,75)
465505-0000-000
Filtersatz D
000000-1058-230
Mikroskopstativ "Axioskop" 40
000000-1104-279
darin enthalten:
Objektivrevolver 6-fach H W 0,8
000000-1104-280
Tischträger mit Kondensorträger
452325-0000-000
Durchlichtbeleuchtung
000000-1104-282
Stabilisierte Stromversorgung
12 V, 40 W
000000-1134-279
Kondensorhalter Z
für Dunkelfeldkondensoren
445323-0000-000
Staubschutzhülle
459311-0000-000


Binokularer Ergonomie-Fototubus
6-25°/23 (100:100)
452342-0000-000
(vorn und hinten)
Binokularer Tubus 30°/23
452340-0000-000
(nur hinten)
Aktive Mitbeobachtereinrichtung
für "Axioskop" (Durchlicht) mit
Lichtzeiger und Steckernetzteil
452379-0000-000


Multibeobachtereinrichtung für "Axioskop"
Zwischentubus mit Lichtzeiger und Steckernetzteil
452380-0000-000
Tubusträger R (Anschluss) für Multibeobachtereinrichtung
452381-0000-000
Tubusträger L (Anschluss) für Multibeobachtereinrichtung
452382-0000-000
Tubusträger R (Abschluss) für Multibeobachtereinrichtung
452383-0000-000
Tubusträger L (Abschluss) für Multibeobachtereinrichtung
452384-0000-000
Binokularer Tubus 30°/20 für Multibeobachter
452927-0000-000
Okular E-Pl 10x/20 Br. foc.
444232-9902-000


Analysatormodul für Durchlicht
000000-1050-958
Optovar-Modul 1,25x
000000-1046-284
Optovar-Modul 1,6x
0000001046-283
Optovar-Modul 2,5x
000000-1046-282
Reflektormodul FL
000000-1046-281
Reflektormodul H
000000-1046-274
Filtersätze
gemäß Preisliste
Kompensator Lambda, 6x20
473704-0000-000
Kompensator Lambda/4, 6x20
473714-0000-000
Kompensator Lambda,
drehbar +/-8°, 6x20
473710-0000-000
Analysatorschieber D, fest
433605-0000-000
Analysator mit Lambda-Platte
453681-0000-000
Fluoreszenzschutzschirm
452163-0000-000
Zwischenring
W 0,8 ohne NG
000000-1104-291
Zwischenring W 0,8 NG 0,25
000000-1104-289
Zwischenring W 0,8 NG 0,10
000000-1104-290
Objektmarkierer
000000-1105-072
Nachfüllset für
Objektmarkierer
000000-0428-327
Objektive
(ICS-Objektive
gemäß Preisliste)

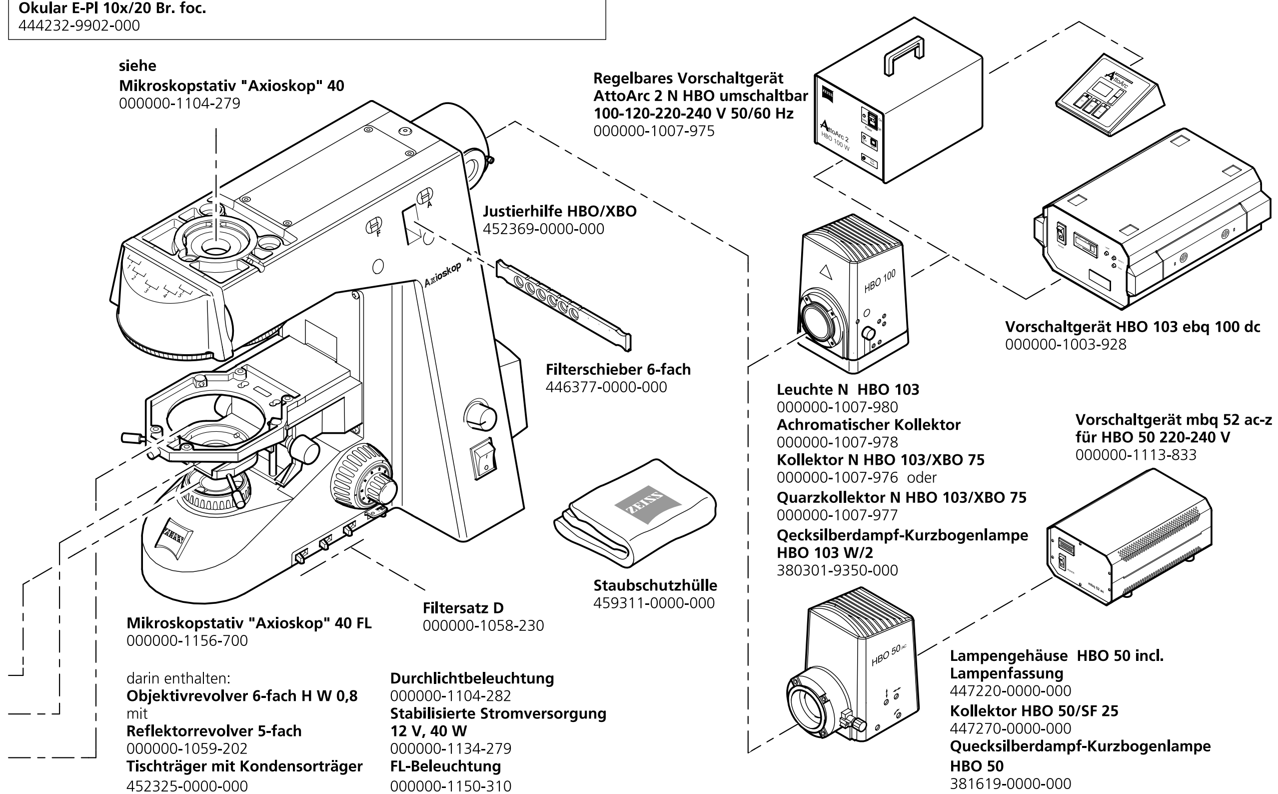

siehe
Mikroskopstativ "Axioskop" 40
000000-1104-279
Regelbares Vorschaltgerät
AttoArc 2 N HBO umschaltbar
100-120-220-240 V 50/60 Hz
000000-1007-975
Justierhilfe HBO/XBO
452369-0000-000
Filterschieber 6-fach
446377-0000-000
Vorschaltgerät HBO 103 ebq 100 dc
000000-1003-928
Leuchte N HBO 103
000000-1007-980
Achromatischer Kollektor
000000-1007-978
Kollektor N HBO 103/XBO 75
000000-1007-976 oder
Quarzkollektor N HBO 103/XBO 75
000000-1007-977
Qecksilberdampf-Kurzbogenlampe
HBO 103 W/2
380301-9350-000
Vorschaltgerät mbq 52 ac-z
für HBO 50 220-240 V
000000-1113-833
Staubschutzhülle
459311-0000-000
Filtersatz D
000000-1058-230
Mikroskopstativ "Axioskop" 40 FL
000000-1156-700
darin enthalten:
Objektivrevolver 6-fach H W 0,8
mit
Reflektorrevolver 5-fach
000000-1059-202
Tischträger mit Kondensorträger
452325-0000-000
Durchlichtbeleuchtung
000000-1104-282
Stabilisierte Stromversorgung
12 V, 40 W
000000-1134-279
FL-Beleuchtung
000000-1150-310
Lampengehäuse HBO 50 incl.
Lampenfassung
447220-0000-000
Kollektor HBO 50/SF 25
447270-0000-000
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe
HBO 50
381619-0000-000



Bild 1-1 Objektiv

1.4 Objektive

Die Objektive stellen das optische Kernstück des Mikroskops dar. Die Beschriftung kann z. B. wie folgt lauten: Achroplan 10x/0,25 ∞/0,17.

Dabei bedeuten:

10x : Objektivvergrößerung, wobei jeder Vergrößerungsstufe ein definierter Farbring am Mikroskopobjektiv zugeordnet ist (Zeiss-Farbringcodierung)

0,25 : numerische Apertur

∞ : unendliche Bildweite, diese Objektive können nur an ICS-Mikroskopen von Carl Zeiss verwendet werden

0,17 : nur mit Deckglasdicke D = 0,17 mm verwendbar

oder

– : mit Deckglasdicken D = 0 oder 0,17 mm verwendbar

Weitere Bezeichnungen sind:

Oil : Ölimmersionsobjektiv

Ph 2 : Phasenkontrastobjektiv mit grüner Objektivbeschriftung und Ringblende Ph 2

Farbringcodierung für Objektivvergrößerung:

Farbring am Objektiv	schwarz	braun	rot	orange	gelb	grün	hellblau	dunkel-blau	weiß
Vergrößerungs-faktor	1,25x	2,5x	4x; 5x	6,3x	10x	16x; 20x; 25x; 32x	40x; 50x	63x	100x; 150x

Die Objektivvergrößerung multipliziert mit der Okularvergrößerung (meistens 10x) ergibt die visuelle Gesamtvergrößerung: z. B. 10 x 10 = 100x.

Beim Mikroskopieren sollte die Gesamtvergrößerung den Bereich der förderlichen Vergrößerung nicht unter- bzw. überschreiten. Der Bereich der förderlichen Vergrößerung wurde durch Ernst ABBE definiert als das 500- bis 1000-fache der numerischen Apertur des verwendeten Objektivs. Darüber hinaus werden keine weiteren Details aufgelöst. Für ein Objektiv mit der numerischen Apertur von 0,25 liegt der Bereich der sinnvollen Vergrößerung dementsprechend zwischen 125x und 250x.

Die Einhaltung der Deckglasdicke 0,17 mm ist umso nötiger, je höher die numerische Apertur des Objektivs ist. Daher sind bestimmte Objektive auf verschieden starke Deckgläser einstellbar (Korrektionsfassung): Man sucht sich eine Präparatstelle und findet heraus, bei welcher Stellung der Korrektionsfassung die Bildschärfe und der Bildkontrast am besten sind (Schärfennachstellung ist immer erforderlich).

Bei Immersionsobjektiven wird die Luft zwischen Deckglas und Objektiv durch eine Flüssigkeit, meist Immersionsöl, ersetzt. Dafür ist der Öler aus Kunststoff mit 20 ml Immersionsöl 581 N (n_D = 1,515) besonders gut geeignet.

Um bei Immersionsobjektiven eine Ölverschmutzung des Präparates beim Durchdrehen des Revolvers zu vermeiden, kann man die Federfassungen dieser Objektive in ihrer angehobenen Stellung durch Rechtsdrehung auch einhängen (Rückstellung nicht vergessen!).

Für die Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL stehen folgende Objektive vorzugsweise zur Verfügung:

Mikroskopierverfahren	Objektivbezeichnung	Vergrößerung / Num. Apertur	Freier Arbeitsabstand FAA in mm	Deckglasdicke D in mm	Bestell-Nr.
	A-Plan				
Durchlicht-Hellfeld	A-Plan	2,5x/0,06	9,4	-	000000-1113-114
	A-Plan	5x/0,12	9,9	-	441020-0000-000
	A-Plan	10x/0,25	4,4	-	441030-0000-000
	A-Plan	20x/0,45	0,53	0,17	441040-0000-000
	A-Plan	40x/0,65	0,43	0,17	441050-0000-000
	A-Plan	100x/1,25 Oil	0,22	0,17	441080-0000-000
Phasenkontrast	A-Plan	10x/0,25 Ph 1	4,4	-	441031-0000-000
	A-Plan	20x/0,45 Ph 2	0,53	0,17	441041-0000-000
	A-Plan	40x/0,65 Ph 2	0,43	0,17	441051-0000-000
	A-Plan	100x/1,25 Oil Ph 3	0,22	0,17	441081-0000-000
VAREL-Kontrast	A-Plan	10x/0,25 Ph 1 Var 1	4,4	-	000000-1020-863
	A-Plan	40x/0,65 Ph 2 Var 2	0,43	0,17	000000-1115-207
	Achroplan				
Durchlicht-Hellfeld	Achroplan	4x/0,10	11,1	-	440020-0000-000
	Achroplan	10x/0,25	4,8	-	440030-0000-000
	Achroplan	20x/0,45	2,07	0,17	440040-0000-000
	Achroplan	40x/0,65	0,59	0,17	440050-0000-000
	Achroplan	50x/0,90 Oil	0,29	0,17	440057-0000-000
	Achroplan	63x/0,80	0,29	0,17	440060-0000-000
	Achroplan	63x/0,95	0,15	0 (ohne Deckglas)	440068-0000-000
	Achroplan	100x/1,25 Oil	0,19	0,17	440080-0000-000
	Achroplan	100x/1,25 Oil Iris	0,19	0,17	440086-0000-000
Phasenkontrast	Achroplan	10x/0,25 Ph 1	4,8	-	440031-0000-000
	Achroplan	20x/0,45 Ph 2	2,07	0,17	440041-0000-000
	Achroplan	40x/0,65 Ph 2	0,59	0,17	440051-0000-000
	Achroplan	100x/1,25 Oil Ph 3	0,19	0,17	440081-0000-000
	Plan-Neofluare				
Durchlicht-Hellfeld	Plan-Neofluar	2,5x/0,075	9,3	-	440310-0000-000
	Plan-Neofluar	5x/0,15	13,6	-	440320-0000-000
	Plan-Neofluar	10x/0,30	5,6	0,17	440330-0000-000
	Plan-Neofluar	20x/0,50	1,3	0,17	000000-1004-072
	Plan-Neofluar	40x/0,75	0,47	0,17	440350-9902-000
	Plan-Neofluar	100x/1,30 Oil	0,06	0,17	000000-1018-595

Mikroskopierverfahren	Objektivbezeichnung	Vergrößerung / Num. Apertur	Freier Arbeits-abstand FAA in mm	Deckglasdicke D in mm	Bestell-Nr.
	Plan-Neofluare				
Phasenkontrast	Plan-Neofluar	10x/0,30 Ph 1	5,6	0,17	440331-0000-000
	Plan-Neofluar	20x/0,50 Ph 2	1,3	0,17	000000-1004-989
	Plan-Neofluar	40x/0,75 Ph 2	0,47	0,17	440351-9902-000
	Plan-Neofluar	100x/1,30 Oil Ph 3	0,06	0,17	000000-1031-171
	Plan-Apochromate				
Durchlicht-Hellfeld	Plan-Apochromat	40x/1,00 Oil Iris	0,31	0,17	440756-0000-000
	Plan-Apochromat	63x/1,40 Oil	0,09	0,17	440760-0000-000
	Plan-Apochromat	100x/1,40 Oil	0,09	0,17	440780-0000-000

1.5 Okulare

Folgende Okulare werden zum Axioskop 40 und Axioskop 40 FL angeboten:

Okulartyp	Bildwinkel	Einsatz	Bestell-Nr.
Okular W-PL 10x/23 Br. foc. (2x)	49,4°	an allen Tuben, siehe Seite 1-4f; empfohlen für Ergonomie-Tuben (000000-1104-293 / 296)	455043-0000-000, asphärisch
Okular PL 10x/23 Br. foc. (2x)	49,4°	an allen Tuben, siehe Seite 1-4f; empfohlen für Ergonomie-Tubus (452342-0000-000)	000000-1026-548
Okular PL 16x/16 Br.	54°	an allen Tuben, siehe Seite 1-4f	444053-0000-000
Okular PL 16x/16 Br. foc.	54°	an allen Tuben, siehe Seite 1-4f	444054-0000-000

Die Bezeichnung der Okulare W-PL bzw. PL weist auf die sehr gute Bildebnung bis zum Sehfeldrand hin. Auf Wunsch können zu den Okularen auch Augenmuscheln unter der Bestell-Nr. 444801-0000-000 bezogen werden.

1.6 Objektmikrometer und Okular-Strichplatten

Zum mikroskopischen Messen und Zählen werden Objektmikrometer und Okular-Strichplatten benötigt, wobei nachfolgend eine Auswahl dargestellt ist:

Darstellung	Bezeichnung, technische Angaben	Bestell-Nr.
5+ 100/100 mm ZEISS	**Objektmikrometer positiv 5 + 100/100 y** D = 0,17 mm Teilung auf der +y-Achse: 5 mm in 5 Intervalle Teilung auf der –y-Achse: 1 mm in 100 Teile mit zwei gegenläufigen Skalen = 10 µm, Genauigkeit ± 1 µm	474026-0000-000
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	**Strichkreuzmikrometer 14:140 / d = 26 mm** Teilungslänge = 14 mm Teilstrichabstand = 0,1 mm Teilungsfehler ≤ 0,001 mm	454060-0000-000
	Okular-Strichkreuzplatte / d = 26 mm	474064-0000-000
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	**Strichkreuzmikrometer 10:100 / d = 26 mm** Teilungslänge = 10 mm Teilstrichabstand = 0,1 mm Teilungsfehler ≤ 0,001 mm	474066-9901-000

Darstellung	Bezeichnung, technische Angaben	Bestell-Nr.
	Netzmikrometer 12,5x12,5/5;10 / d = 26 mm Fläche 12,5 x 12,5 mm geteilt in 10 x 10 Felder	474068-0000-000
	Formatstrichplatte MC 2,5x / d = 26 mm für Kleinbildfotografie mit einer Nachvergrößerung 2,5x oder für Großformatfotografie mit einer Nachvergrößerung 10x	454075-0000-000

☞ Bei Verwendung einer Okular-Strichplatte muss der binokulare Tubus oder Fototubus mit zwei Okularen foc., d. h. mit fokussierbaren Okularen ausgerüstet sein, wobei in eines die Okular-Strichplatte montiert wird.

1.7 Technische Daten

Abmessungen (Breite x Tiefe x Höhe)

Stativ Axioskop 40 .... ca. 280 mm x 560 mm x 505 mm

Stativ Axioskop 40 FL mit HBO 100
und höhenverstellbarem Ergotubus 20°/23 in höchster Stellung .... ca. 280 mm x 730 mm x 555 mm

Masse

Axioskop 40 .... ca. 15 kg

Axioskop 40 FL mit HBO 100 .... ca. 19,5 kg

Umweltbedingungen

Transport (in Verpackung):

Zulässige Umgebungstemperatur .... -40 bis +70 °C

Lagerung:

Zulässige Umgebungstemperatur .... +10 bis +40°C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) .... max. 75 % bei 35 °C

Betrieb:

Zulässige Umgebungstemperatur .... +10 bis +40 °C

Zulässige relative Luftfeuchtigkeit .... max. 75 % bei 35 °C

Luftdruck .... 800 hPa bis 1060 hPa

Einsatzhöhe .... max. 2000 m

Verschmutzungsgrad 2

Betriebstechnische Daten

Einsatzbereich .... geschlossene Räume

Schutzklasse I

Schutzart .... IP 20

Elektrische Sicherheit .... nach DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) unter Berücksichtigung von CSA- und UL-Vorschriften

Überspannungskategorie II

Funkentstörung .... gemäß EN 55011 Klasse B

Störfestigkeit .... gemäß DIN EN 61326 /A1

Netzspannung .... 100 bis 240 V ±10 %
Ein Umstellen der Netzspannung ist nicht erforderlich!

Netzfrequenz .... 50 bis 60 Hz

Leistungsaufnahme Axioskop 40 / Axioskop 40 FL .... 100 VA

Vorschaltgerät mbq52ac-z für HBO 50

Einsatzbereich .... geschlossene Räume
Schutzklasse I
Schutzart .... IP 20
Netzspannung umschaltbar zwischen .... 100, 110, 120, 127 VAC und 230, 240 VAC
Netzfrequenz umschaltbar zwischen .... 50 und 60 Hz
Leistungsaufnahme bei Betrieb mit HBO 50 .... max. 350 VA

Vorschaltgerät HBO 100 W (HBO 100 W/2 und HBO 103 W/2)

Einsatzbereich .... geschlossene Räume
Schutzklasse I
Schutzart .... IP 20
Netzspannung .... 100 VAC ... 240 VAC
Netzfrequenz .... 50 ... 60 Hz
Leistungsaufnahme bei Betrieb mit HBO 103 .... 155 VA

Sicherungen nach IEC 127

Mikroskopstativ Axioskop 40 .... T 1 A/H, 5x20 mm
Mikroskopstativ Axioskop 40 FL .... T 1 A/H, 5x20 mm
Vorschaltgerät mbq52ac-z für HBO 50AC .... 100 V, 127V: 2x T 4 A
....220 V - 240 V: 2x T 2,5 A
Vorschaltgerät HBO 100 W .... T 2,0 A/H, 5x20 mm

Lichtquellen

Halogenlampe .... 12 V / 35 W
Regelbarkeit der Lichtquelle .... stufenlos ca. 3 bis 12 V
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe ....HBO 50
Leistungsaufnahme für HBO 50 .... 50 W
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe .... HBO 103 W/2
Leistungsaufnahme für HBO 103 W/2 .... 100 W

Axioskop 40 / Axioskop 40 FL:

Stativ mit manueller Tischfokussierung

Grobtrieb .... ca. 5 mm / Umdrehung
Feintrieb .... ca. 0,5 mm / Umdrehung; ca. 5 µm Teilstrichabstand
Hubbereich .... ca. 24 mm
Höhenanschlag .... mechanisch einstellbar

Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor 0,9 mit

Schwenkbarer Frontlinse 0,9;
für Objektivvergrößerungen $V_{obj.} < 10x$ .... Frontlinse 0,9 ausschwenken
für Objektivvergrößerungen $V_{obj.} \geq 10x$ .... Frontlinse 0,9 einschwenken
Hellfeldeinsatz oder Revolverscheibe mit Positionen .... für Hellfeld, Dunkelfeld
.... für Phasenkontrast 1, 2, 3

Objektivwechsel .... manuell über Objektivrevolver, 6-fach H, W 0,8"
Reflektormodulwechsel (nur bei Axioskop 40 FL) .... manuell über Reflektorrevolver, 5-fach

INBETRIEBNAHME

Inhaltsverzeichnis

Bildverzeichnis

2 INBETRIEBNAHME

Das Axioskop 40 / Axioskop 40 FL kann durch den Kunden selbständig auf- bzw. umgebaut und in Betrieb genommen werden.
Auf Wunsch kann das Mikroskop aber auch vom Zeiss-Kundendienst kostenpflichtig beim Kunden aufgestellt bzw. umgerüstet werden.

☞ Vor Aufbau und Inbetriebnahme des Mikroskops sind unbedingt die **Hinweise zur Gerätesicherheit** sorgfältig durchzulesen.

2.1 Erstinbetriebnahme

2.1.1 Mikroskop auspacken und aufstellen

Das Grundgerät wird handelsüblich in einem Polyethylenbehälter mit Pappumverpackung ausgeliefert.

Darin ist das Stativ mit Einbauleuchte 12 V, 35 W enthalten. Gesondert verpackt werden binokularer Tubus, Objektive, Okulare, Kondensor, Mikroskopunterlage und diverse Kleinteile, wie Ersatzlampe, Staubschutzhülle, Schlüsseltasche mit Werkzeug sowie weiteres optionales Zubehör angeliefert.

Am Mikroskopstativ sind folgende Baugruppen bereits werksseitig montiert: Kreuztisch, Objekthalter, Farbglasträger oder Übersichtseinrichtung sowie beim Mikroskopstativ Axioskop 40 FL Auflicht-Fluoreszenz-Einrichtung, Justierhilfe (sofern bestellt) und Reflektormodule P&C.

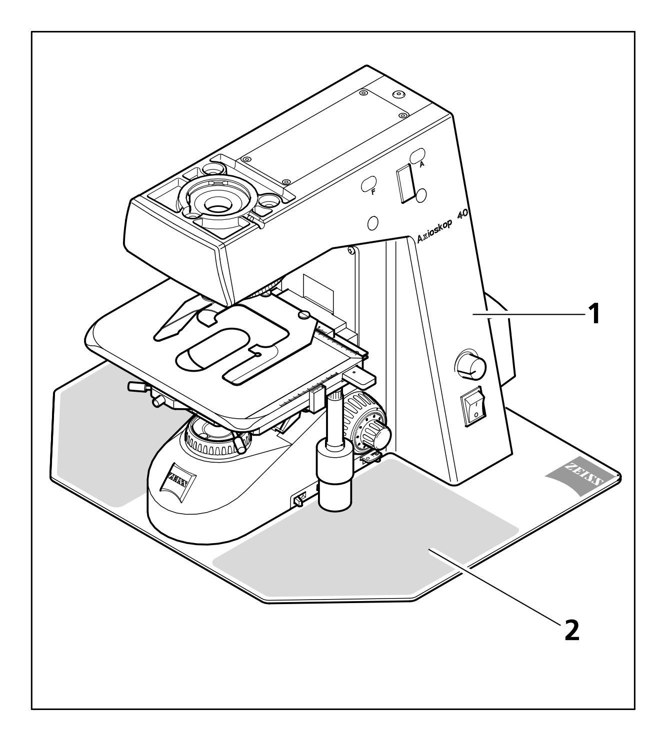


Bild 2-1 Mikroskop aufstellen

- Alle Baugruppen aus der Verpackung entnehmen und auf Vollständigkeit gemäß Lieferschein prüfen.
- Gerät (2-1/**1**) unter Verwendung der Mikroskopunterlage (2-1/**2**) auf schwingungsfreiem, ebenem Arbeitstisch aufstellen. Der Flächenbedarf für die Mikroskopunterlage Axioskop 40 beträgt etwa 500 mm x 400 mm (Breite x Tiefe).
- Originalverpackung für eine eventuelle längere Einlagerung oder Rücksendung des Gerätes an den Hersteller aufbewahren oder ordnungsgemäß entsorgen.

2.1.2 Binokularen Tubus oder Fototubus ansetzen

Alle in der Systemübersicht (siehe Abschnitt 1.3) aufgeführten binokularen Tuben lassen sich, wie nachfolgend beschrieben, an das Stativ Axioskop 40 / Axioskop 40 FL ansetzen.

- Innensechskantschraube (2-2/**3**) mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 lockern. Staubschutzkappe (2-2/**2**) von der Tubusunterseite und der stativseitigen Ringschwalbenaufnahme (2-2/**5**) abnehmen.
- Den binokularen Tubus (2-2/**1**) bzw. den binokularen Fototubus schräg halten und mit der Ringschwalbe in die Stativaufnahme (2-2/**4**) einsetzen. Den binokularen Tubus in die gewünschte Beobachtungsstellung drehen und die Innensechskantschraube mit Kugelkopf-Schraubendreher wieder anziehen.

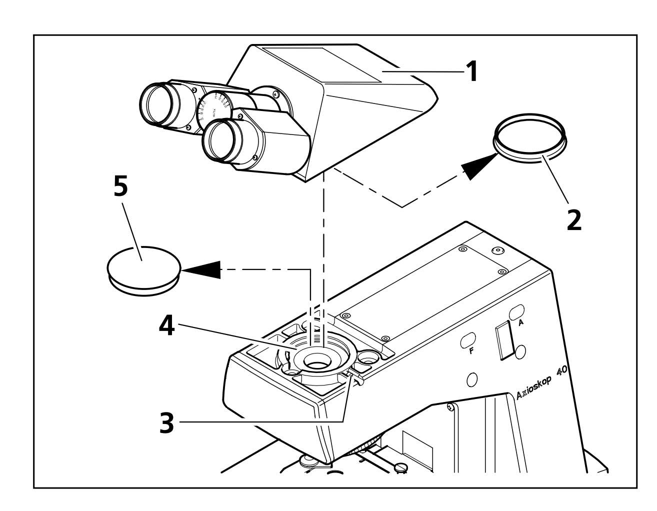


Bild 2-2 Binokularen Tubus ansetzen



ACHTUNG
Den Tubus während des Transports nicht an den beiden Okularstutzen anfassen.

2.1.3 Okulare bzw. Hilfsmikroskop einsetzen

- Beide Staubschutzkappen (2-3/**1** und **4**) aus dem binokularen Tubus entfernen.
- Beide Okulare (2-3/**2**) aus den Behältern entnehmen und bis zum Anschlag in den binokularen Tubus einsetzen.
- Das Hilfsmikroskop (2-3/**3**) kann anstelle eines Okulars in einen der Binokularstutzen eingesetzt werden und dient der Beobachtung von Apertur-, Phasen-, VAREL- und Dunkelfeldblenden bzw. der Zentrierung von Phasen-, VAREL- und Dunkelfeldblenden. Mit Hilfe der verstellbaren Augenlinse kann man auf diese Blenden fokussieren.

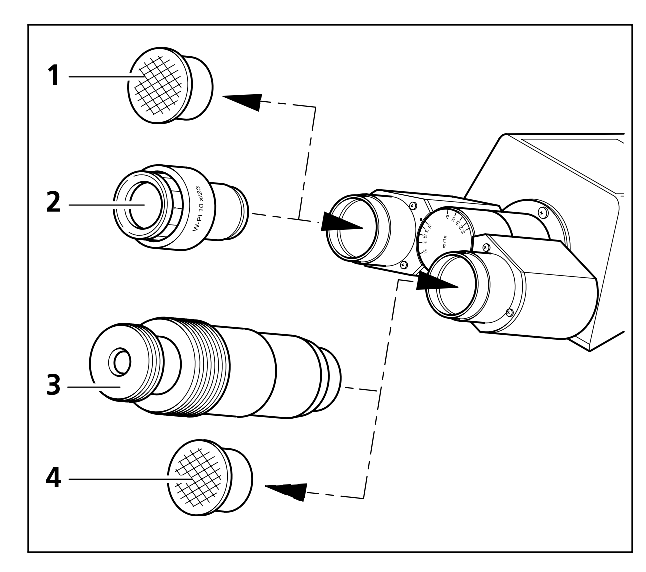


Bild 2-3 Okulare einsetzen

☞ Zur empfohlenen Verwendung der Okulare W-PL 10x/23 Br. foc. und PL 10x/23 Br. foc. an den angebotenen Tuben siehe Abschnitt 1.5.

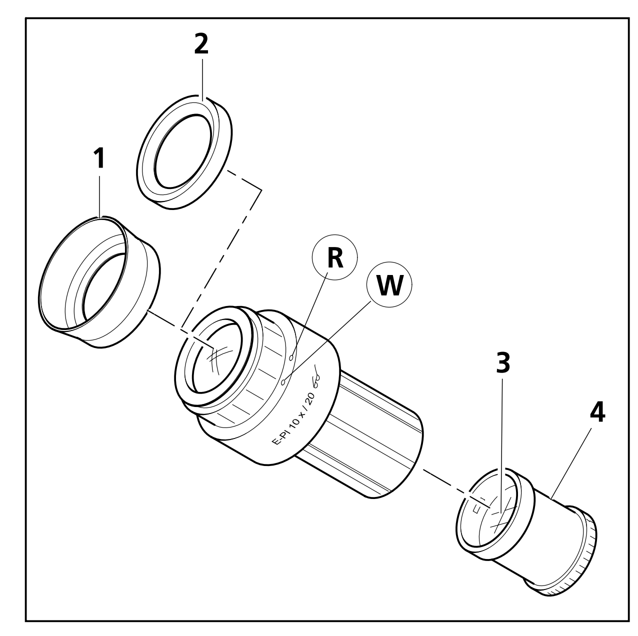


Bild 2-4 Okular-Strichplatte einsetzen

Okular-Strichplatte einsetzen

Die Okulare PL 10x/23 Br. foc. sind für die Verwendung mit Okular-Strichplatten vorgesehen.

Die durch den zusätzlichen Glasweg bewirkte leichte Bildverlagerung wird an der Dioptrienskala dadurch berücksichtigt, dass die Nullstellung nicht durch den weißen Punkt (2-4/**W**), sondern durch den roten Punkt (2-4/**R**) angezeigt wird.

Die Okular-Strichplatten (2-4/**3**) sind zum leichten Wechsel in einschraubbare Blendenteile (2-4/**4**) eingeklebt. Komplette Blendenteile mit eingeklebten Strichplatten können direkt von Zeiss bezogen werden.

Beim Wechseln des Blendenteils verfahren Sie folgendermaßen:

- Vorhandenes Blendenteil (2-4/**4**) mit Okular-Strichplatte (2-4/**3**) aus dem Okular herausschrauben. Neues Blendenteil mit Okular-Strichplatte wieder einschrauben.

☞ Werden Okular-Strichplatten kundenseitig in das herausgeschraubte Blendenteil eingelegt, so ist darauf zu achten, dass nach dem Wiedereinschrauben die Beschriftung im Okular seitenrichtig lesbar ist.

Augen-Fehlsichtigkeit bei Verwendung von Okular-Strichplatten ausgleichen

Voraussetzung zum korrekten Gebrauch einer Okular-Strichplatte sind zwei einstellbare Okulare, z. B. PL 10x/23 Br. foc., damit unterschiedliche Fehlsichtigkeiten des Beobachters kompensiert werden.

- Mit der fokussierbaren Augenlinse des stellbaren Okulars auf die Strichfigur der Okular-Strichplatte scharfstellen.
- Mikroskopisches Bild eines aufgelegten Objektes mit dem Fokussiertrieb unter Beobachtung mit dem Okular, das die Okular-Strichplatte enthält, scharfstellen.
- Nachdem im oben genannten Okular sowohl mikroskopisches Bild als auch Okular-Strichplatte scharf sind, wird das Bild für das zweite Auge mit der fokussierbaren Augenlinse des zweiten Okulars scharfgestellt.

Damit sind beide mikroskopischen Bilder inklusive Objektplatte scharf eingestellt.

Eine Fokussierung sollte nun ausschließlich über den Fokussiertrieb erfolgen.

Umstülpbare Augenmuscheln einsetzen

Die Okulare sind mit Brillenschutzringen aus Gummi versehen, um Kratzer auf den Brillen zu vermeiden. Diese können wahlweise durch umstülpbare Augenmuscheln ersetzt werden.

- Dazu die Brillenschutzringe (2-4/**2**) von den Okularen abziehen und die Augenmuscheln (2-4/**1**) aufsetzen.

Die Brillenschutzringe sitzen mitunter sehr fest in der Okularnut, sodass ggf. ein stumpfer Gegenstand (Holzstäbchen) zum Abdrücken verwendet werden muss.

2.1.4 Okularabstand (Pupillendistanz) am binokularen Tubus einstellen

- Okularabstand (Pupillendistanz) durch symmetrisches Schwenken der beiden Okularstutzen gegeneinander an den individuellen Augenabstand des Beobachters anpassen (Bild 2-5).

Der richtige Augenabstand ist eingestellt, wenn der Beobachter beim Einblick in beide Okulare nur **ein** rundes Bild sieht!

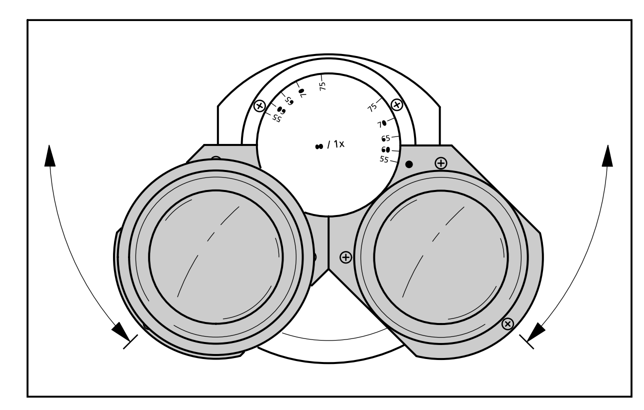


Bild 2-5 Okularabstand am binokularen Tubus einstellen

2.1.5 Einblickhöhe einstellen

- Einblickhöhe durch Schwenken der Okularstutzen nach oben (2-6/**A**) oder nach unten (2-6/**B**) den individuellen Bedürfnissen anpassen.

Bei dem binokularen Ergonomie-Fototubus (452342-0000-000) lässt sich die Einblickhöhe zusätzlich über Veränderung des Einblickwinkels im Bereich von 6 ... 25° stufenlos einstellen.

Die Ergo(foto)tuben (000000-1104-293 und 000000-1104-296) sind mit einer kontinuierlichen Höhenverstellung im Bereich von 50 mm ausgestattet.

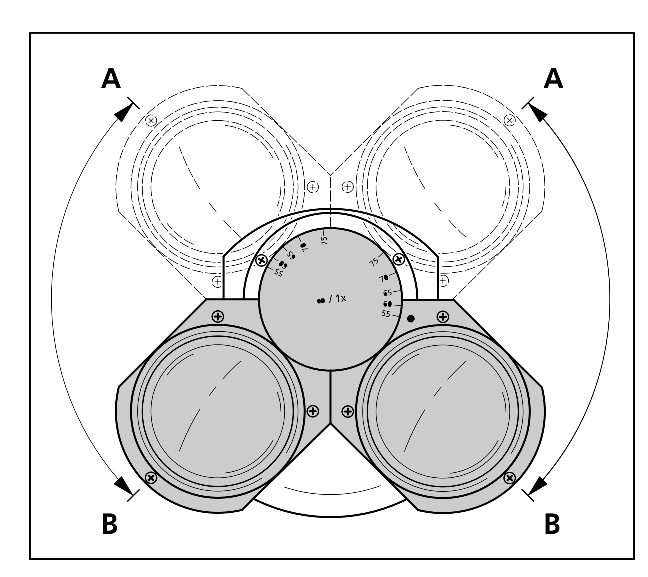


Bild 2-6 Einblickhöhe am binokularen Tubus einstellen

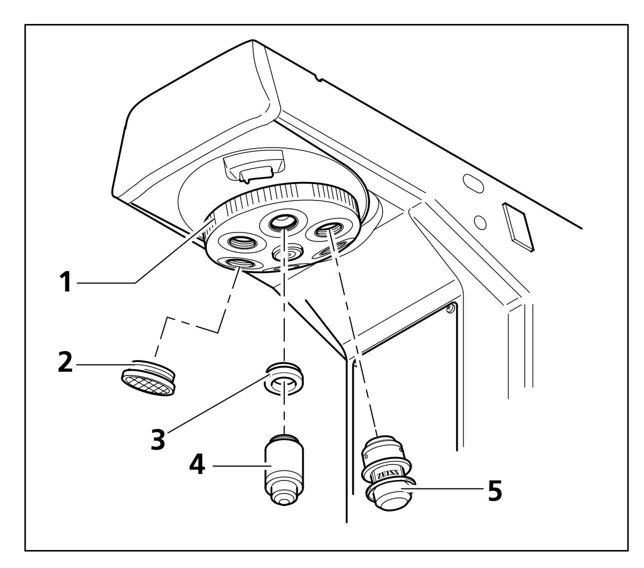


Bild 2-7 Objektive einschrauben

2.1.6 Objektive einschrauben

- Kreuztisch mit Tischträger an unteren Anschlag fahren.
- Staubschutzkappen (2-7/**2**) aus den entsprechenden Öffnungen am Objektivrevolver entfernen.
- Objektive (2-7/**4**) aus Behälter entnehmen und beginnend mit dem kleinsten Vergrößerungsfaktor (Schaltung im Uhrzeigersinn) in den Objektivrevolver (2-7/**1**) einschrauben.
- Anstatt eines Objektivs kann auch der Objektmarkierer (2-7/**5**) in jede beliebige Position des Objektivrevolvers eingeschraubt werden. Bei längerer Nichtbenutzung des Objektmarkierers Schutzkappe gegen Austrocknung aufsetzen. Nähere Hinweise sind in Abschnitt 2.1.7 enthalten.

☞ Nicht benutzte Positionen im Objektivrevolver unbedingt mit Staubschutzkappen verschließen.

Zum visuellen Helligkeitsausgleich beim schnellen Wechsel zwischen Objektiven der Typen A-Plan, Achroplan und Plan-Neofluar unterschiedlicher Vergrößerung können die Objektive vor dem Einsetzen in den Objektivrevolver mit Zwischenringen (2-7/**3**) versehen werden. Dadurch erübrigt sich das ständige Nachregeln der Lampenspannung beim Objektivwechsel.

Für Vergrößerungen bis 20x wird der Zwischenring 000000-1104-290 empfohlen, der ein Neutralfilter mit 10 % Transmission enthält. Für Vergrößerungen von 20x bis <63x ist der Zwischenring 000000-1104-289 (mit 25 % Transmission) und von 63x bis 100x der Zwischenring 000000-1104-291 (ohne Neutralfilter) einzusetzen. Nur bei einer Revolverbestückung mit den angegebenen Objektivtypen lässt sich ein annähernd gleichbleibender Helligkeitseindruck erzielen. Dieser ist jedoch auch von der Färbung des Präparates abhängig.

Da die Ringe eine Höhe von ca. 5 mm aufweisen, müssen stets alle Objektivpositionen mit einem Zwischenring versehen werden.

☞ Der Einsatz der Zwischenringe ist lediglich für visuelle Anwendungen gedacht, da bei der Erstellung von CCD- bzw. Fotoaufnahmen ein leichter Rotstich auftreten kann. Außerdem kann bei Verwendung des Ergofototubus 20°/23 mit Höhenverstellung (000000-1104-296) in höheren Tubusstellungen eine leichte Abdunkelung der Ecken des Kamerabildes hervorgerufen werden.

- Für die Anwendung wird der jeweilige Zwischenring (2-7/**3**) einfach auf das entsprechende Objektiv geschraubt und anschließend gemeinsam mit dem Objektiv in den Objektivrevolver eingedreht.

- Zum Wiederentfernen der Zwischenringe umgekehrt verfahren. Sollte sich dabei nur das Objektiv aus dem Zwischenring herausdrehen und der Zwischenring fest im Objektivrevolver stecken bleiben, so muss das Objektiv nochmals kräftig in den Zwischenring eingeschraubt werden, sodass beide wieder fest verbunden sind. Anschließend Zwischenring und Objektiv gleichzeitig anfassen und beide zusammen herausschrauben.
- Verschmutzungen auf den Neutralfiltern der Zwischenringe können mit optischer Watte, die mit Optikputzmischung L getränkt ist, vorsichtig beseitigt werden (siehe auch Kapitel 4).

2.1.7 Nachfüllset in Objektmarkierer einsetzen

- Objektmarkierer am Rändelring des Oberteils (2-8/**1**) anfassen und aus dem Objektivrevolver herausschrauben.
- Nachfüllset aus der Verpackung herausnehmen. Das Nachfüllset besteht aus einem Markiereinsatz (2-8/**2**) und einer Abdeckkappe (2-8/**5**).
- Oberteil (2-8/**1**) des Objektmarkierers abschrauben.
- Ggf. verbrauchten Markiereinsatz aus der Objektmarkiererhülse (2-8/**4**) herausziehen.
- Neuen Markiereinsatz (2-8/**2**) ohne Abdeckkappe entlang der 3 Metallstifte ohne Druck bis ans Ende der Wendelnuten (2-8/**3**) einführen. Dazu die Objektmarkiererhülse am besten senkrecht halten und den Markiereinsatz hineinrutschen lassen. Darauf achten, dass der obere Rand des Markierereinsatzes auf den 3 Metallstiften aufliegt, da sich ansonsten das Oberteil nicht aufschrauben lässt.
- Oberteil (2-8/**1**) auf Objektmarkiererhülse (2-8/**4**) aufschrauben und Objektmarkierer wieder in Objektivrevolver einschrauben.
- Ggf. Abdeckkappe aufsetzen.

Es wird empfohlen, die Abdeckkappe vor längeren Markierpausen aufzusetzen. Bei Nichtgebrauch Objektmarkierer aus dem Strahlengang ausschwenken!

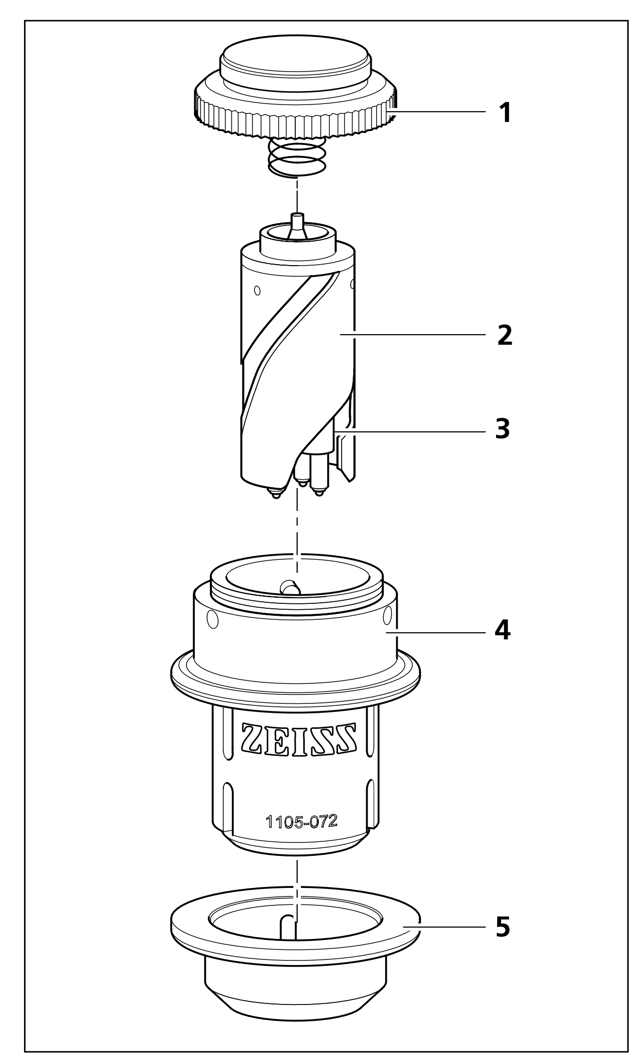


Bild 2-8 Nachfüllset einsetzen

Die Schreibdochte des Markiereinsatzes dürfen nicht verschmutzt oder mit Flüssigkeit in Kontakt gebracht werden.

Originalverpacktes Nachfüllset (Markiereinsatz mit Abdeckkappe) vor Gebrauch bei 0 bis 25 °C und ca. 50 % relativer Luftfeuchtigkeit lagern. Eine Aufbewahrung im Kühlschrank bei ca. 8 °C ist vorteilhaft.

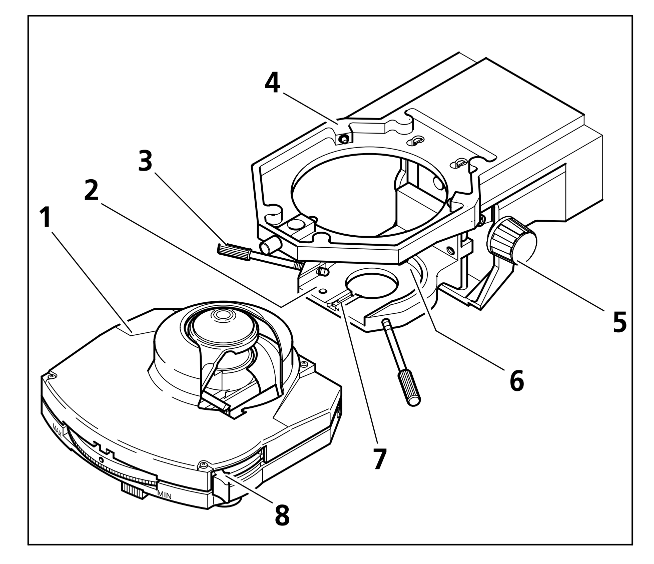


Bild 2-9 Universalkondensor ansetzen

2.1.8 Universalkondensor ansetzen

- Tischträger mit Fokussiertrieb an oberen Anschlag fahren.
- Frontoptik am Kondensor mit Hebel (2-9/**8**) herausklappen. Beide Zentrierschrauben (2-9/**3**) herausdrehen, bis deren Enden nicht mehr zu sehen sind.
- Kondensorträger (2-9/**2**) mit Triebknopf für Höhenverstellung (2-9/**5**) ganz nach unten fahren.
- Kondensor (2-9/**1**) zwischen Kondensorträger (2-9/**2**) und Tischträger (2-9/**4**) einführen. Dabei Stiftschraube an der Unterseite des Kondensors in Richtung Nut (2-9/**7**) orientieren.
- Kondensor mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus (2-9/**6**) des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensor waagerecht auf den Kondensorträger aufgelegt werden kann.
- Kondensor gleitend loslassen; Stiftschraube schlägt vorn in der Nut (2-9/**7**) an.
- Zentrierschrauben hineindrehen, bis diese in die Ringschwalbe des Kondensors eingreifen.

☞ Beim Ansetzen anderer Kondensoren (wie z. B. der Kondensor 0,9/1,25 H mit Schieber für Ph, H, Var) ist analog zu verfahren.

2.1.9 Netzverbindung herstellen

- Netzanschluss (2-10/**2**) des Mikroskops über Netzkabel mit einer Netzsteckdose verbinden. Das Mikroskop kann an eine Netzspannung von 100 bis 240 VAC, 50 ... 60 Hz angeschlossen werden. Das Netzteil stellt sich dabei **automatisch** auf die entsprechende Netzspannung in diesem Bereich ein.
- Die Leuchte HBO 100 (für Auflicht-Fluoreszenz) wird über ein separates Vorschaltgerät versorgt. Das Vorschaltgerät HBO 100 W ist über den Netzanschluss (2-11/**2**) mit einer Netzsteckdose zu verbinden (nur bei Axioskop 40 FL).

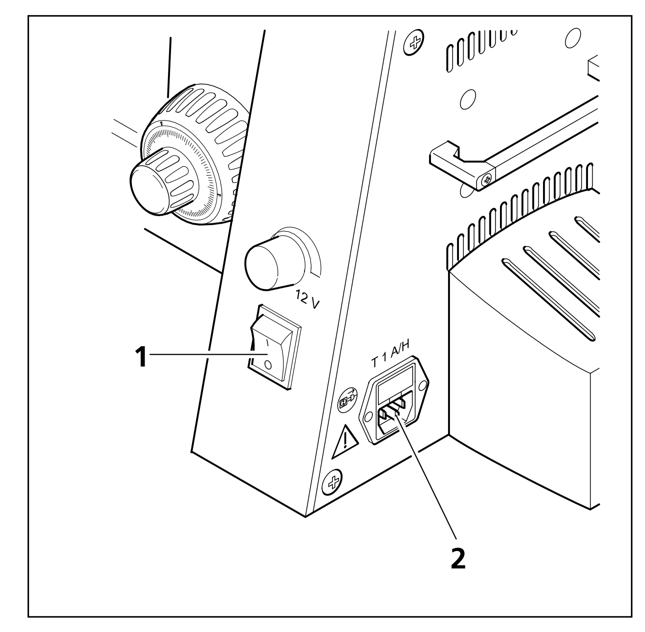


Bild 2-10 Axioskop 40

2.1.10 Mikroskop und Vorschaltgerät HBO 100 W ein- bzw. ausschalten

- Mikroskop mit Netzschalter (2-10/**1**) ein- bzw. ausschalten.
- Vorschaltgerät HBO 100 W mit Netzschalter (2-11/**1**) ein- bzw. ausschalten (nur bei Axioskop 40 FL).

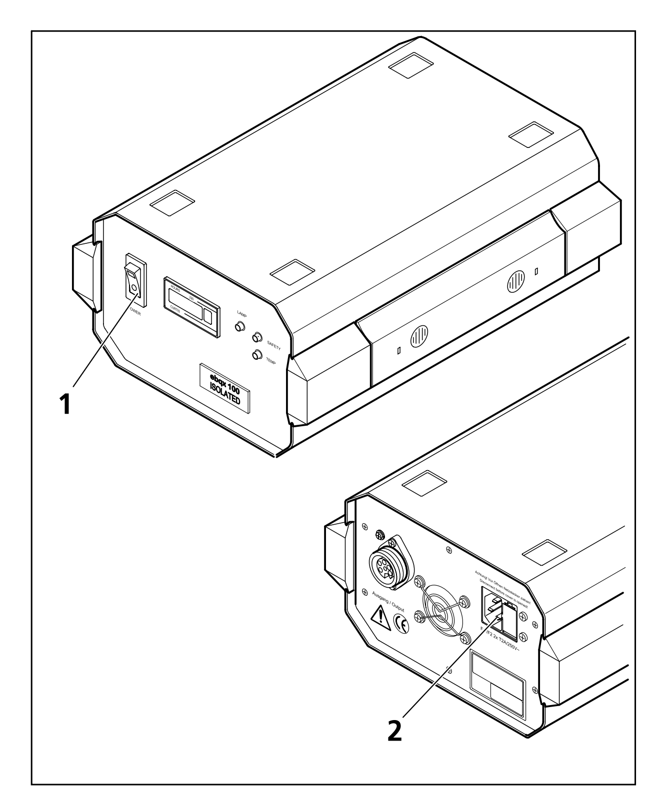


Bild 2-11 Vorschaltgerät HBO 100 W (Vorder- und Rückseite)

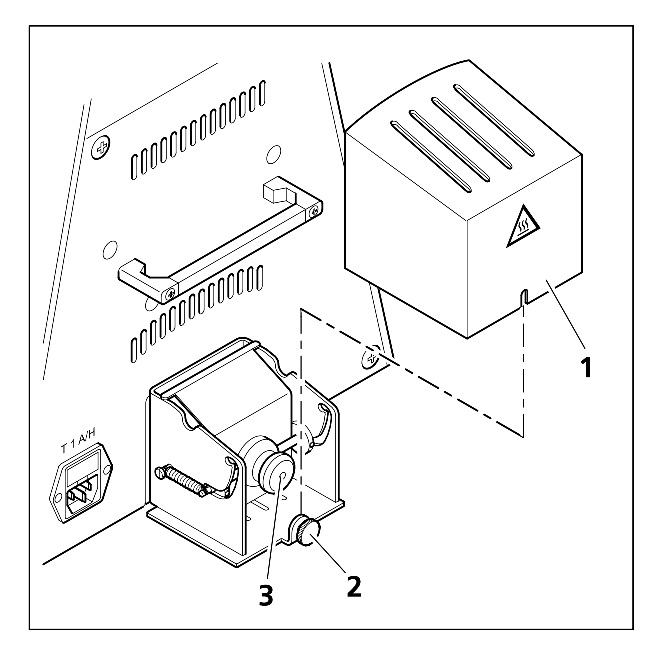


Bild 2-12 Lampengehäuse abnehmen

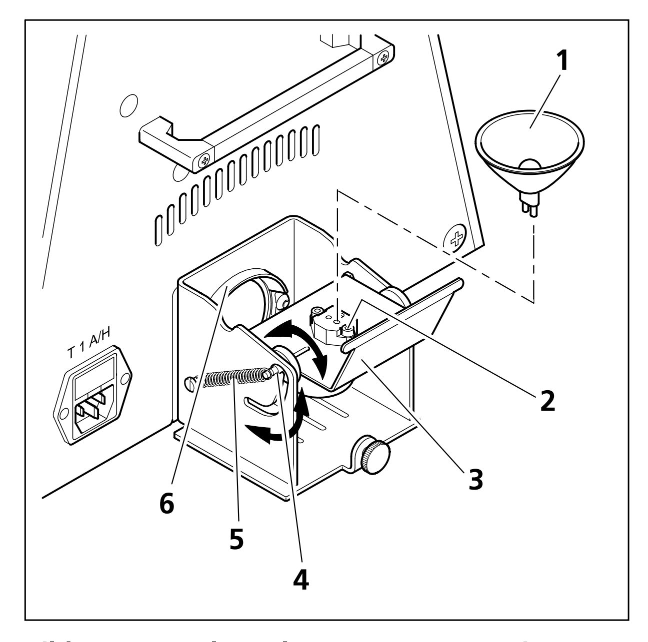


Bild 2-13 Halogenlampe 12 V, 35 W einsetzen

2.1.11 Halogenlampe 12 V, 35 W einsetzen bzw. wechseln

- Netzkabel am Mikroskop abziehen.
- Mikroskop ausschalten und ca. 15 min abkühlen lassen.
- Rändelschraube (2-12/**2**) etwas lösen und Lampengehäuse (2-12/**1**) nach oben abnehmen.
- Lampenträger (2-13/**3**) am Knauf (2-12/**3**) anfassen, nach vorn ziehen und Führungsachse (2-13/**4**) in die obere Raststellung bringen.
- Lampenträger (2-13/**3**) nach hinten schwenken, sodass die Lampenfassung (2-13/**2**) zugänglich wird.
- Verbrauchte Lampe (bei Lampenwechsel) ohne zu verkanten, nach oben aus der Lampenfassung (2-13/**2**) herausziehen.
- Neue Lampe (2-13/**1**) mit ihren zwei Sockelstiften vorsichtig und ohne Gewalt in die Lampenfassung (2-13/**2**) eindrücken. Dabei das vordere Schutzglas der Lampe nicht berühren. Die Lampe darf nicht verkantet werden, da ansonsten deren Sockelstifte verbogen oder auch die Lampenfassung beschädigt werden können.
- Lampenträger (2-13/**3**) wieder nach vorn bis zum Anschlag schwenken.
- Lampenträger (2-13/**3**) anschließend aus oberer Raststellung ziehen und in die untere Stellung bringen. Darauf achten, dass die Führungsachse nicht schräg steht und sich verkantet. Durch die Federn (2-13/**5**) wird die Lampe zentriert.
- Durch leichtes Hin- und Herbewegen des Knaufes sicherstellen, dass die Lampe exakt im Aufnahmetrichter (2-13/**6**) sitzt.
- Lampengehäuse (2-12/**1**) wieder aufsetzen und mit Rändelschraube (2-12/**2**) arretieren.
- Netzkabel wieder anschließen.

2.1.12 Leuchte HBO 103 (Axioskop 40 FL)

(1) Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 einsetzen

Die Leuchte HBO 103 und die Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 werden aus Sicherheitsgründen beide getrennt verpackt beim Kunden angeliefert.

Demzufolge ist das Einsetzen der Lampe HBO 103 W/2 in das Leuchtengehäuse der erste Schritt bei der Inbetriebnahme dieser Leuchte.

Das Einsetzen einer neuen Lampe HBO 103 W/2 wird ausführlich im Abschnitt 2.2.6 "Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 wechseln" beschrieben.

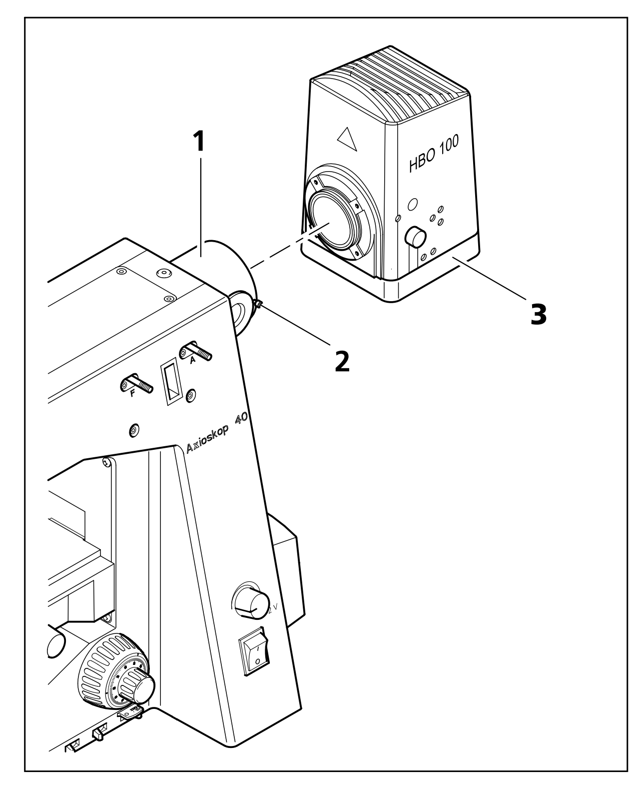


Bild 2-14 Leuchte HBO 103 ansetzen

(2) Leuchte HBO 103 ansetzen

- Abdeckkappe vom Auflichtstutzen (2-14/**1**) entfernen.
- Leuchtengehäuse (2-14/**3**) mit Ringschwalbe in Auflichtstutzen (2-14/**1**) an Geräterückseite einführen und unter Verwendung des Kugelkopf-Schraubendrehers SW 3 mit Klemmschraube (2-14/**2**) fixieren.
- Mehrpoligen Leuchtenstecker der Leuchte HBO 103 (2-14/**3**) mit Geräteanschluss (2-15/**1**) des Vorschaltgerätes HBO 100 W verbinden und mittels Überwurfring sichern.
- Netzkabel zuerst an Netzanschluss (2-15/**2**) des Vorschaltgerätes HBO 100 W anschließen und danach in Netzsteckdose einführen.

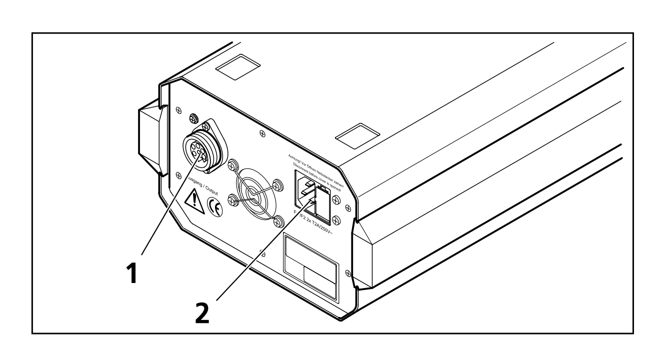


Bild 2-15 Vorschaltgerät HBO 100 W

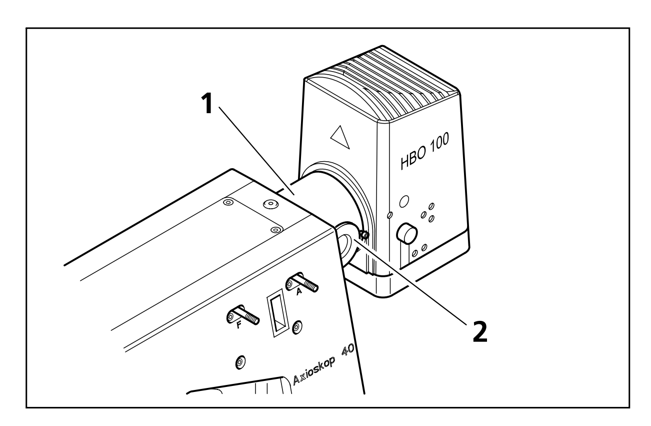


Bild 2-16 Justierhilfe

(3) Leuchte HBO 103 justieren

Die nachfolgend beschriebenen Einstellungen zur Justierung der Leuchte HBO 103 erfolgen in zwei Schritten, einer Grobjustierung und einer anschließenden Feinjustierung. Letztere kann mit oder ohne Justierhilfe (2-16/**2**), die sich am Auflichtstutzen (2-16/**1**) befindet, durchgeführt werden.

☞ Die Justierhilfe ist separat zu bestellen.

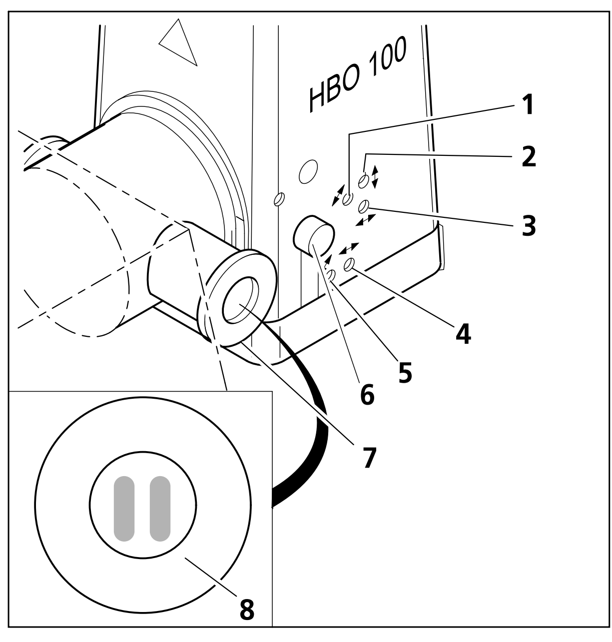


Bild 2-17 HBO 103 justieren

Grobjustierung

- Leuchte HBO 103 durch Lösen der Klemmschraube (2-14/**2**) vom Mikroskopstativ abnehmen.
- Leuchte HBO 103 am Vorschaltgerät HBO 100 W (2-11/**1**) einschalten und auf Betriebstemperatur erwärmen lassen. Dabei nicht in die Lichtaustrittsöffnung der Leuchte schauen.
- Lichtstrahl gegen eine mindestens 3 m entfernte Projektionsfläche (Wand) richten. Das Brennfleck-Bild entspricht etwa der Darstellung in Bild 2-18.
- Mit dem Rändelknopf für die Kollektorverstellung (2-17/**6**) den helleren Brennfleck scharf einstellen.
- Mit der Justierschraube (2-17/**4**) und Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 den etwas dunkleren, gespiegelten Brennfleck orten und fokussieren.
- Mit den Justierschrauben (2-17/**1** sowie **3**) und Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 die Höhen- und Seiteneinstellung des helleren Brennflecks analog dem Brennfleck-Bild (siehe Bild 2-19) vornehmen.

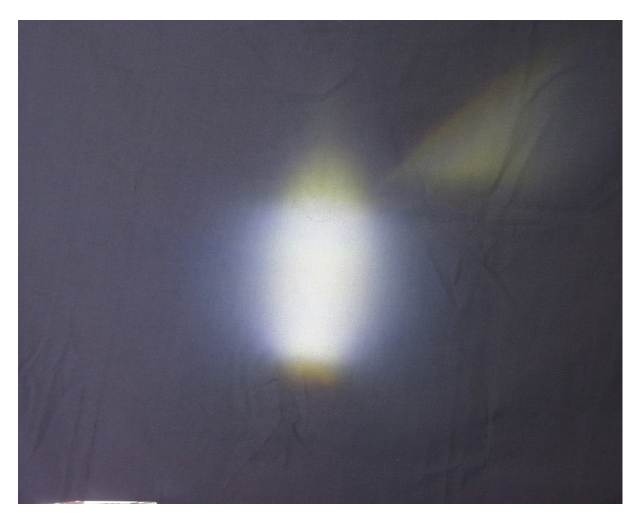



Bild 2-18 Brennflecke der HBO 103 vor der Grobjustierung

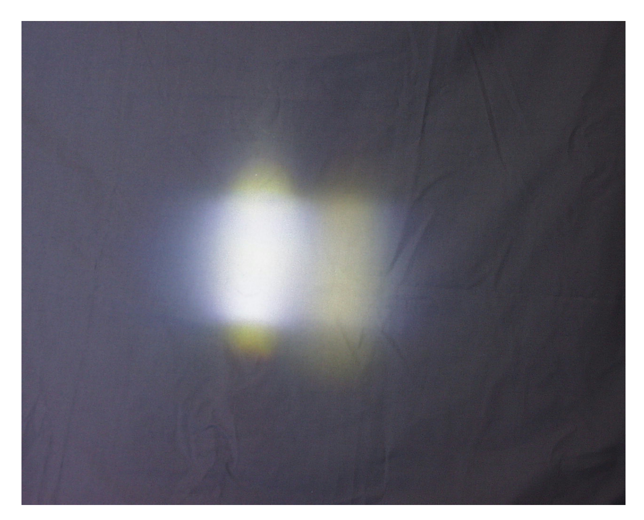


Bild 2-19 Brennflecke der HBO 103 nach der Grobjustierung



Bei der Grobjustierung der Brennflecke sind die Justierschrauben (2-17/**2** und **5**) nicht zu verändern, da diese die Reflektoreinstellung in der Leuchte HBO 103 beeinflussen. Die oben beschriebenen Einstellungen zur Grobjustierung der Leuchte HBO 103 können, falls dies notwendig ist, in iterativer Weise vorgenommen werden.

Feinjustierung mit Justierhilfe

- Leuchte HBO 103 am Mikroskopstativ nach Abschnitt 2.1.12 (2) ansetzen.
- Justierhilfe (2-16/**2**) am Auflichtstutzen (2-16/**1**) herausziehen. Der hellere Brennfleck der Lampe HBO 103 W/2 und dessen etwas dunkleres Spiegelbild werden dabei im Schwarzglasfenster der Justierhilfe sichtbar.
- Mit dem Rändelknopf für die Kollektorverstellung (2-17/**6**) den helleren Brennfleck scharf einstellen.
- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 an der Justierschraube (2-17/**4**) nun den etwas dunkleren, gespiegelten Brennfleck der Lampe scharfstellen.
- Gegebenenfalls Rändelknopf (2-17/**6**) und Justierschraube (2-17/**4**) in iterativer Weise so einstellen, dass beide Brennflecken die gleiche Ausdehnung bzw. Größe haben (siehe Darstellung 2-17/**8**).
- Mit den Justierschrauben (2-17/**1** und **3**) den helleren Brennfleck analog der Brennflecken-Abbildung (2-17/**8**) in dem einbeschriebenen Justierkreis, z. B. auf der linken Seite, einstellen.
- Mit den Justierschrauben (2-17/**2** und **5**) den dunkleren Brennfleck analog der Brennflecken-Abbildung (2-17/**8**) in dem einbeschriebenen Justierkreis, z. B. auf der rechten Seite, einstellen.
- Justierhilfe wieder einschieben.



Die beiden Brennflecken der Lampe HBO 103 W/2 dürfen sich im Justierkreis der Justierhilfe **nicht** überlagern! Die oben beschriebenen Einstellungen zur Feinjustierung der Leuchte HBO 103 können auch, falls dies notwendig ist, in iterativer Weise vorgenommen werden.

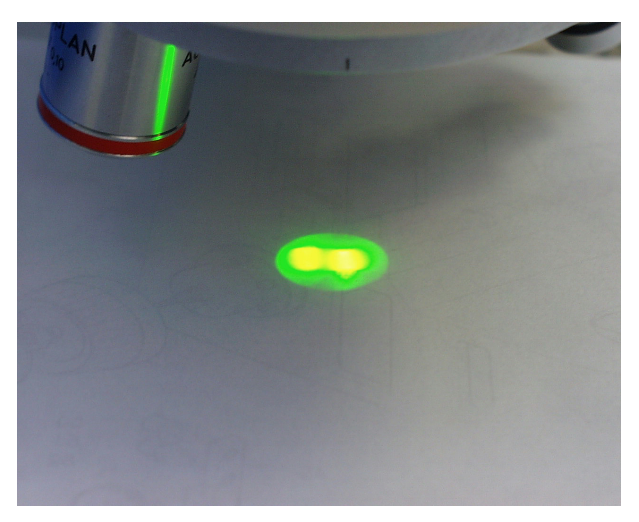


Bild 2-20 Brennflecken-Abbildung ohne Justierhilfe am Kreuztisch

Feinjustierung ohne Justierhilfe

- Leuchte HBO 103 am Mikroskopstativ nach Abschnitt 2.1.12 (2) ansetzen.
- Ein Objektiv aus Objektivrevolver herausschrauben und freie Öffnung in Funktionsstellung schalten.
- Ein weißes Blatt Papier auf den Kreuztisch legen.
- Vorzentrierte Leuchtfeld- und Aperturblenden im Auflicht-Beleuchtungsstrahlengang ganz öffnen.
- Auf dem weißen Blatt Papier ist nun das Pupillenbild mit beiden Brennflecken-Bildern sichtbar. Lichtintensität evtl. mit Dämpfungsfiltern im Filterschieber 3fach oder 6fach absenken.
- Mit Rändelknopf (2-17/**6**) den helleren Brennfleck über die Kollektorverstellung scharf einstellen.
- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 an der Justierschraube (2-17/**4**) nun den etwas dunkleren, gespiegelten Brennfleck der Lampe scharfstellen.
- Gegebenenfalls Rändelknopf (2-17/**6**) und Justierschraube (2-17/**4**) in iterativer Weise so einstellen, dass beide Brennflecken die gleiche Ausdehnung bzw. Größe haben.
- Mit den Justierschrauben (2-17/**1** und **3**) den helleren Brennfleck analog Bild 2-20 einstellen.
- Mit den Justierschrauben (2-17/**2** und **5**) den dunkleren Brennfleck analog Bild 2-20 einstellen.

2.1.13 Fluoreszenzleuchte HBO 50 (Axioskop 40 FL)

Fluoreszenzleuchte HBO 50 ansetzen

- Fluoreszenzleuchte HBO 50 (2-21/**3**) an Anschlussstutzen (2-21/**1**) des Stativs Axioskop 40 FL ansetzen, ausrichten und Klemmschraube (2-21/**2**) festziehen.
- Anschlusskabel der HBO 50 an Netzanschlussgerät anschließen und Netzkabel des Netzanschlussgerätes mit einer Netzsteckdose verbinden.
- Mit Netzschalter an der Frontseite des Netzanschlussgerätes die Fluoreszenzleuchte HBO 50 ein- und ausschalten. Lampe zündet beim Einschalten selbsttätig.

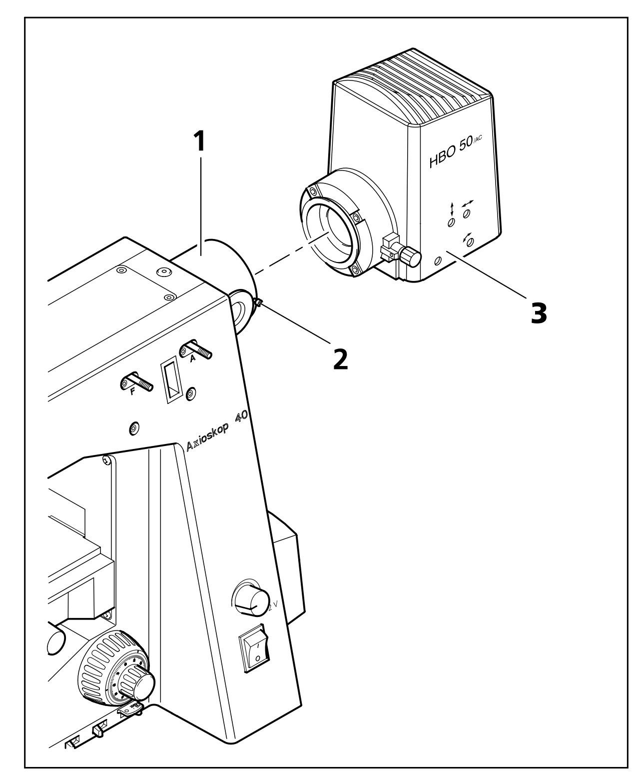


Bild 2-21 HBO 50 ansetzen

Fluoreszenzleuchte justieren

Sofern das Axioskop 40 FL mit einer separat bestellbaren Justierhilfe versehen ist, kann die HBO 50 zur Justierung des Brenners an der Fluoreszenz-Auflichtbeleuchtung verbleiben.

- Vollständig angeschlossene Fluoreszenzleuchte am Netzanschlussgerät einschalten. Der Brenner zündet selbsttätig.



Liegen die Abbildungen des Lichtbogens und des Spiegelbildes übereinander, so wird der Brenner thermisch stärker belastet, was zu einer Verkürzung seiner Lebensdauer führt.

- Justierhilfe (2-22/**5**) herausziehen. Im Sichtfenster (2-22/**6**) der Justierhilfe werden der Lichtbogen des Brenners (heller) und dessen Spiegelbild (geringfügig dunkler) abgebildet.

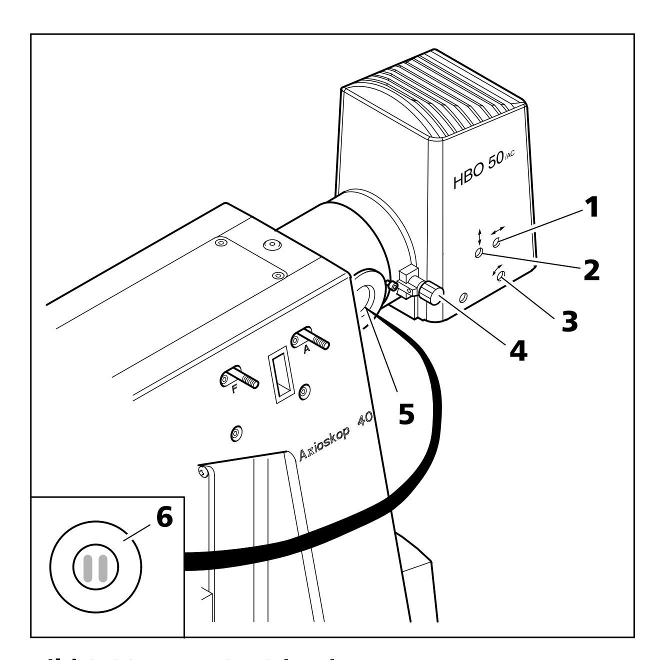


Bild 2-22 HBO 50 justieren

- Den Kollektor mit Rändelknopf (2-22/**4**) so fokussieren, dass beide Lichtbögen scharf erscheinen.
- Mit Justierschraube (2-22/**1**) den Brenner in axialer Richtung zum Spiegel so einstellen, dass beide Lichtbögen im Sichtfenster der Justierhilfe gleich groß erscheinen (siehe Darstellung 2-22/**6**).
- Mit den Justierschrauben für die Höhen- (2-22/**2**) bzw. die Seitenverstellung (2-22/**3**) Lichtbogen und Spiegelbild zentrisch, parallel nebeneinander im Justierkreis des Sichtfensters positionieren (2-22/**6**). Lichtbogen und Spiegelbild sollten nicht übereinander liegen.
- Nach Abschluss der Justierung nochmals mit Rändelknopf scharf stellen und wieder einschieben.

2.2 An- und Umbauarbeiten

☞ In diesem Kapitel werden lediglich die auszuführenden Handgriffe bei An- und Umbauarbeiten am Mikroskop erläutert. Anschließend müssen die entsprechenden Baugruppen gemäß Kapitel 2 und 3 wieder in einen funktionsfähigen Zustand versetzt werden.

2.2.1 Kondensor wechseln

- Tischträger mit Fokussiertrieb an oberen Anschlag fahren.
- Bei Kondensoren mit schwenkbarer Frontoptik diese mit Hebel (2-23/**8**) herausklappen.
- Kondensorträger (2-23/**2**) mit Triebknopf für Höhenverstellung (2-23/**5**) ganz nach unten fahren.
- Beide Zentrierschrauben (2-23/**3**) so weit herausdrehen, bis Kondensor leicht aus der Kondensoraufnahme herausnehmbar ist.
- Vorhandenen Kondensor durch leichtes Kippen nach oben aus der Orientierungsnut heben und nach vorn herausziehen.
- Schwenkbare Frontoptik (sofern vorhanden) am neu einzusetzenden Kondensor mit Hebel (2-23/**8**) herausklappen.

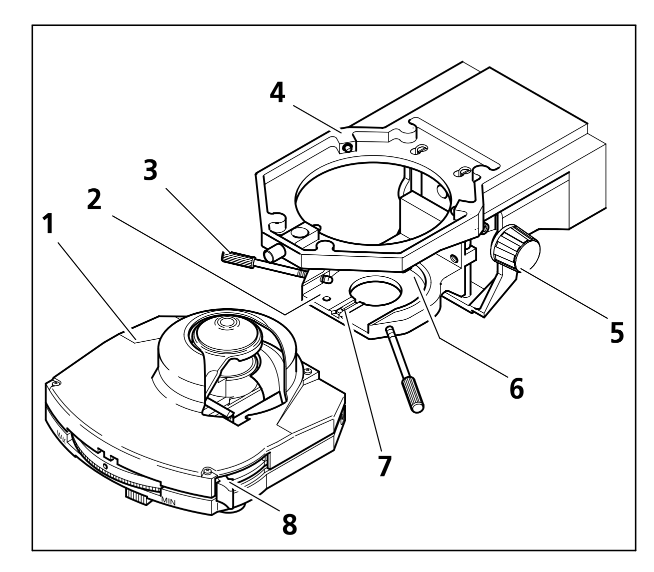


Bild 2-23 Kondensor wechseln

- Kondensor (2-23/**1**) zwischen Kondensorträger (2-23/**2**) und Tischträger (2-23/**4**) einführen. Dabei Stiftschraube an der Unterseite des Kondensors in Richtung Nut (2-23/**7**) orientieren.
- Kondensor mit der Ringschwalbe gegen das Federhaus (2-23/**6**) des Kondensorträgers drücken, bis der Kondensor waagerecht auf den Kondensorträger aufgelegt werden kann.
- Kondensor gleitend loslassen; Stiftschraube schlägt vorn in der Nut (2-23/**7**) an.
- Zentrierschrauben hineindrehen, bis diese in die Ringschwalbe eingreifen.

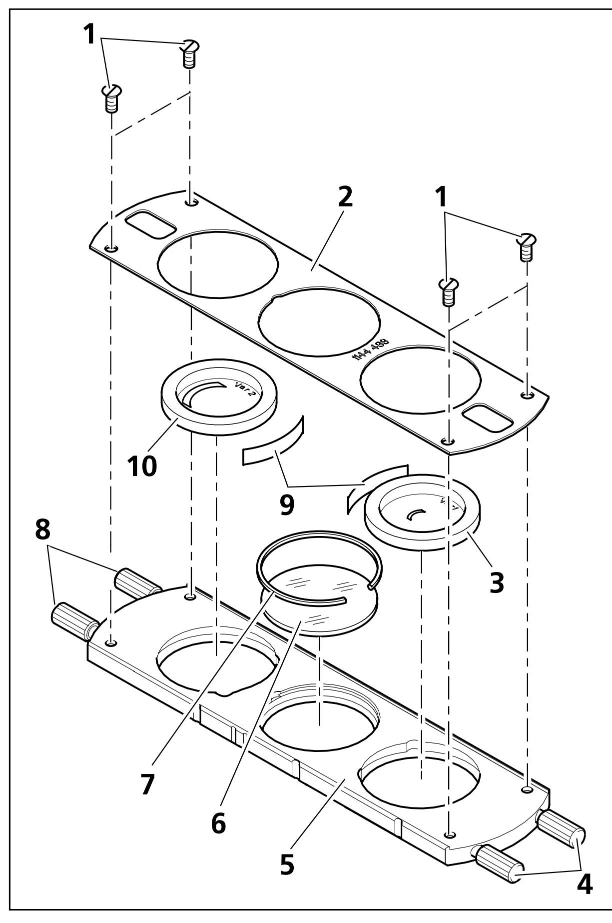


Bild 2-24 Blenden und Neutralfilter einlegen

2.2.2 Blenden (Ph, Var) und Neutralfilter in Schieber einlegen

- Vier Schlitzschrauben (2-24/**1**) lösen und Abdeckblech (2-24/**2**) abnehmen.
- Blenden (2-24/**3** bzw. **10**) in linke und rechte Position mit Blech nach unten im Schieber (2-24/**5**) einlegen. Sofern es sich um zwei VAREL-Blenden handelt, diese einheitlich mit der Öffnung nach links orientieren. Jeweils eine Blattfeder (2-24/**9**) in die Ringaussparungen einfügen.
- Neutralfilter (2-24/**6**) seitlich anfassen und in der Schiebermitte einlegen.
- Federring (2-24/**7**) vorsichtig über Neutralfilter legen und nach unten drücken, bis er einrastet.
- Abdeckblech (2-24/**2**) auflegen und mit vier Schlitzschrauben (2-24/**1**) befestigen.
- Zugehörige Aufkleber in die Aussparungen am Abdeckblech (2-24/**2**) anbringen (Rastkerben vorn).
- Schieber (2-24/**5**) in Kondensor einführen (Rastkerben vorn, Abdeckblech oben) und einrasten.
- Blenden (2-24/**3** und **10**) mit jeweils zwei Rändelschrauben (2-24/**4** und **8**) so zentrieren, dass man ein analoges Ergebnis zu Bild 3-21 erhält.

2.2.3 Farbglasträger montieren

- Ggf. Polarisator oder Übersichtseinrichtung vom Kondensorträger abnehmen.
- Farbglasträger (2-25/**5**) parallel zur Kondensorträgerunterseite (2-25/**3**) halten und Haltebolzen (2-25/**4**) des Farbglasträgers (2-25/**5**) mit abgewinkeltem Sechskantschlüssel SW 2 (2-25/**6**) in vordere Gewindebohrung links unterhalb des Kondensorträgers (2-25/**3**) bis zum Anschlag einschrauben.
- Rastbolzen (2-25/**2**) mit Justierhebel (2-25/**1**) bis zum Anschlag in hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers einschrauben.
- In den Farbglasträger können verschiedene Filter (32 mm) eingelegt werden, z. B. das Weißbalance-Filter. Sofern nur ein Filter verwendet werden soll, kann dieses auch direkt auf die Leuchtfeldblende gelegt werden.

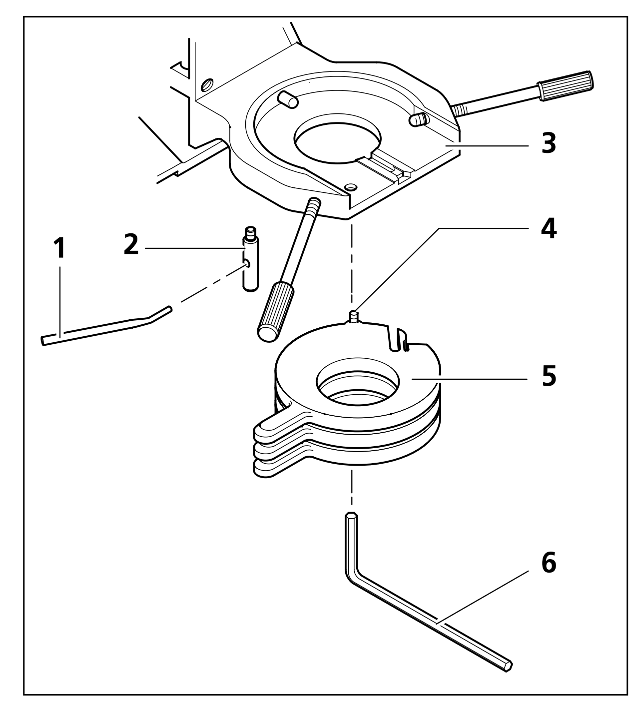


Bild 2-25 Farbglasträger montieren

2.2.4 Polarisator D montieren

- Ggf. Farbglasträger oder Übersichtseinrichtung vom Kondensorträger abnehmen.
- Polarisator (2-26/**6**) parallel zur Kondensorträgerunterseite (2-26/**3**) halten und Haltebolzen (2-26/**4**) des Polarisators (2-26/**6**) mit abgewinkeltem Justierhebel (2-26/**5**) in vordere Gewindebohrung links unterhalb des Kondensorträgers (2-26/**3**) bis zum Anschlag einschrauben.
- Rastbolzen (2-26/**2**) mit Justierhebel (2-26/**1**) bis zum Anschlag in hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers (2-26/**3**) einschrauben.

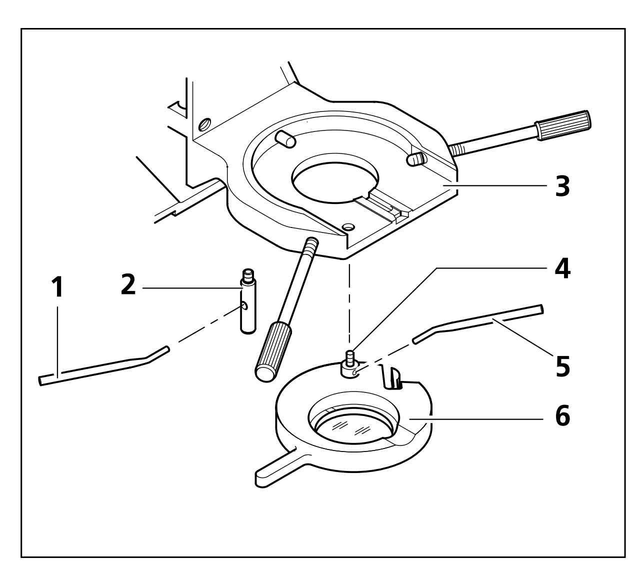


Bild 2-26 Polarisator D montieren

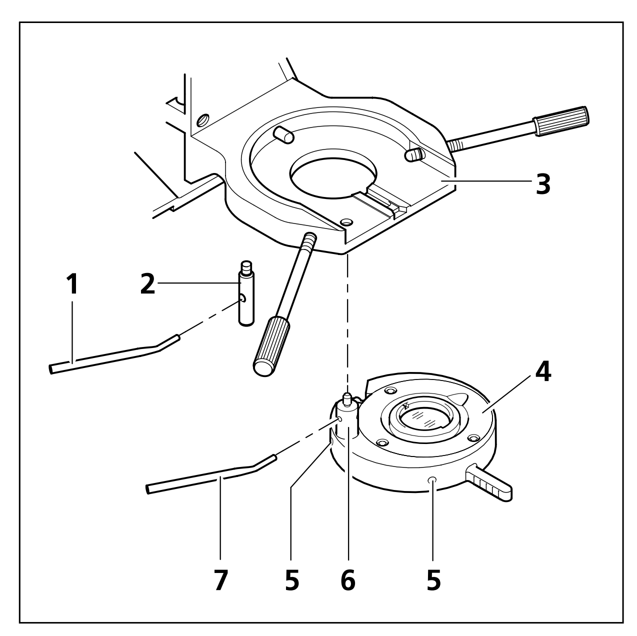


Bild 2-27 Übersichtseinrichtung montieren

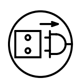
2.2.5 Übersichtseinrichtung montieren

- Ggf. Farbglasträger oder Polarisator vom Kondensorträger abnehmen.
- Übersichtseinrichtung (2-27/**4**) parallel zur Kondensorträgerunterseite (2-27/**3**) halten und Haltebolzen (2-27/**6**) der Übersichtseinrichtung mit abgewinkeltem Justierhebel (2-27/**7**) in vordere Gewindebohrung links unterhalb des Kondensorträgers (2-27/**3**) bis zum Anschlag einschrauben.
- Rastbolzen (2-27/**2**) mit Justierhebel (2-27/**1**) bis zum Anschlag in hintere Gewindebohrung des Kondensorträgers (2-27/**3**) einschrauben.

Übersichtseinrichtung zentrieren

- Übersichtseinrichtung in den Strahlengang einschwenken. Darauf achten, dass diese richtig eingerastet ist.
- Apertur- und Leuchtfeldblende vollständig öffnen.
- Mit zwei Sechskant-Schraubendrehern (SW 1,5) die beiden Justierschrauben (2-27/**5**) verstellen, bis das Sehfeld optimal ausgeleuchtet ist.

2.2.6 Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 wechseln



Vor dem Öffnen des Leuchtengehäuses muss sichergestellt sein, dass keine elektrische Verbindung zum Netz besteht.



Die Lampen HBO 103 W/2 dürfen nur in abgekühltem Zustand gewechselt werden. Mikroskopleuchte HBO 103 nach Betrieb ca. 15 min abkühlen lassen, ansonsten Verbrennungsgefahr.

Die Lampe HBO 103 W/2 darf nur mit Schutzmaske und Sicherheitshandschuhen aus der Verpackung entnommen und in die Leuchte HBO 103 eingesetzt werden.

Alle elektrischen Klemmverbindungen müssen sorgfältig vorgenommen werden. Im Betrieb können durch starke Hitzeentwicklung Kontaktunsicherheiten entstehen.

Nach Ablauf der mittleren Betriebsdauer von 300 h ist die Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 zu wechseln.

Die Betriebsdauer der Lampe kann am Betriebsstundenzähler (2-28/**1**) des Vorschaltgerätes HBO 100 W kontrolliert werden.

Nachfolgende Bedienungsschritte sind beim Lampenwechsel der HBO 103 W/2 zu beachten:

- Netzstecker und Leuchtenstecker der HBO 103 am Vorschaltgerät HBO 100 W abziehen bzw. abschrauben.
- Schutzmaske aufsetzen und Sicherheitshandschuhe anziehen.

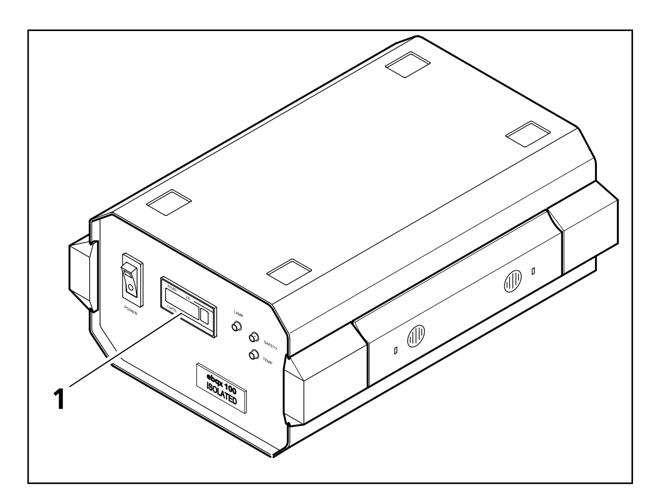


Bild 2-28 Vorschaltgerät HBO 100 W

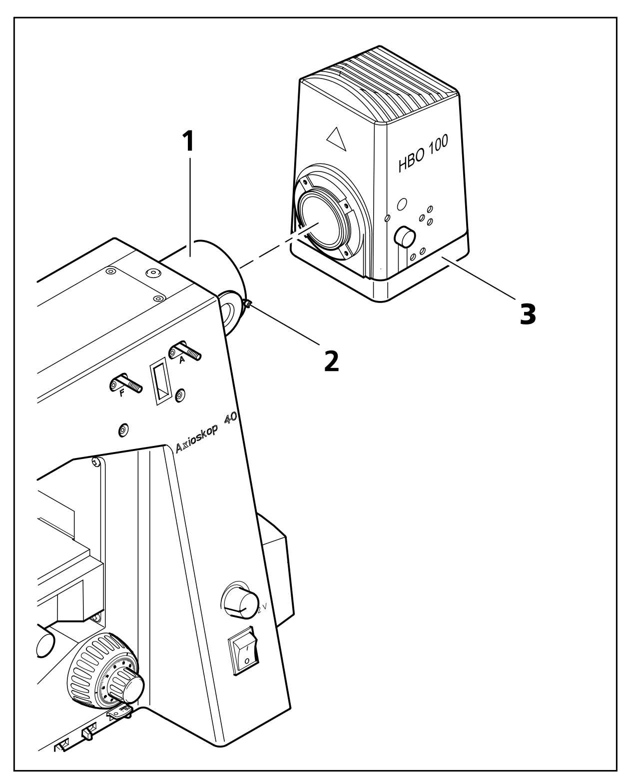


Bild 2-29 Leuchte HBO 103 abnehmen

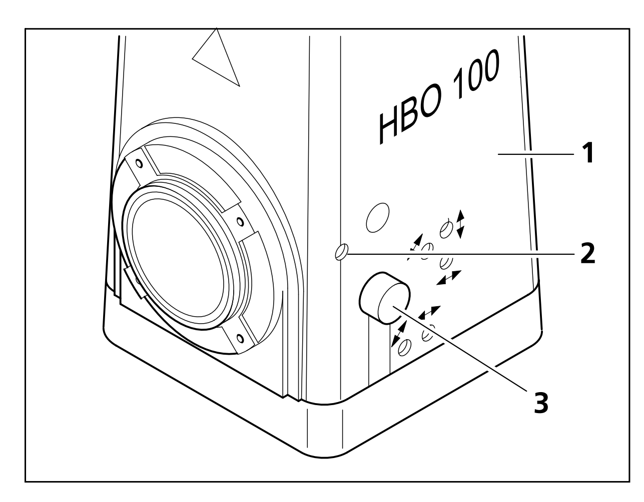


Bild 2-30 Gehäuse der HBO 103 abnehmen

- Klemmschraube (2-29/**2**) mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 lösen und abgekühlte Leuchte HBO 103 (2-29/**3**) vom Auflichtstutzen (2-29/**1**) des Mikroskopstativs abnehmen.
- Mit Fokussierknopf (2-30/**3**) Kollektor in vorderste Position (in Lichtrichtung) bringen.
- Klemmschraube für Leuchtengehäuse (2-30/**2**) mit Kugelkopf-Schraubendreher lösen und Leuchtengehäuse (2-30/**1**) vorsichtig nach oben von Lampenfassung (2-31/**3**) abnehmen.
- Federhebel (2-31/**4**) nach unten drücken und defekte Lampe (bzw. Transportsicherungsstift) mit Kühlkörper zusammen aus der Lampenfassung (2-31/**2**) im Leuchtensockel (2-31/**3**) herausnehmen. Die Drahtverbindung braucht nicht gelöst zu werden.
- Feststellschraube (2-31/**5**) am Kühlkörper (2-31/**6**) lösen und Kühlkörper abziehen. Falls sich der Kühlkörper nicht abziehen (oder auch aufsetzen) lässt, Feststellschraube komplett herausschrauben, in nebenliegende Bohrung einschrauben und damit den Kühlkörper aufdrücken.
- Defekte Lampe vorschriftsmäßig entsorgen.
- Neue Lampe mit dem kleineren Durchmesser voran bis zum Anschlag in den Kühlkörper stecken.



Beim Einsetzen auf den richtigen Lochdurchmesser achten und keinen Zwang auf die Lampe ausüben.

Die Aufnahme im Kühlkörper ist mit **H** (für HBO) bzw. **X** (für XBO) gekennzeichnet.

- Feststellschraube (2-31/**5**) am Kühlkörper klemmen.
- Neue Lampe (2-31/**1**) mit Kühlkörper bei heruntergedrücktem Federhebel (2-31/**4**) in die Lampenfassung (2-31/**2**) im Leuchtensockel (2-31/**3**) einsetzen. Darauf achten, dass die Zuleitung zum Kühlkörper seitlich frei liegt. Federhebel loslassen. Keinen Zwang auf die Lampe ausüben.
- Leuchtengehäuse (2-30/**1**) auf Leuchtensockel (2-31/**3**) aufsetzen und mit Klemmschraube (2-30/**2**) festklemmen.
- Leuchtenstecker der HBO 103 und Netzstecker an das Vorschaltgerät HBO 100 W anschließen.
- Leuchte HBO 103 nach Abschnitt 2.1.12 (3) justieren.

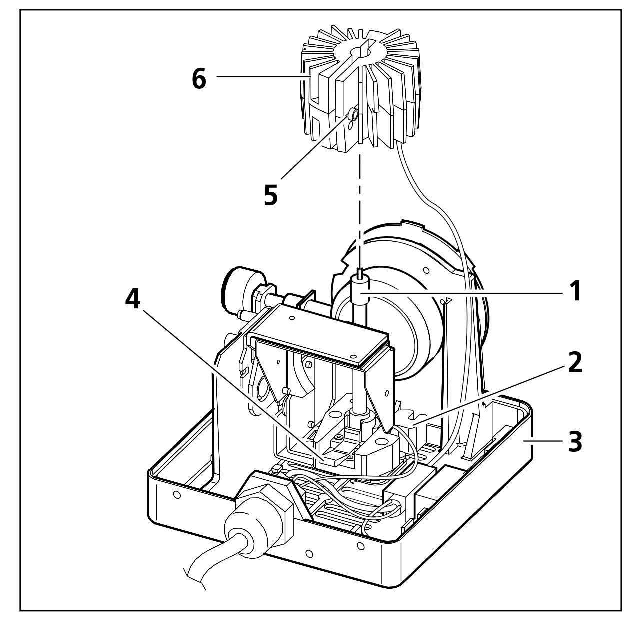


Bild 2-31 Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2 wechseln

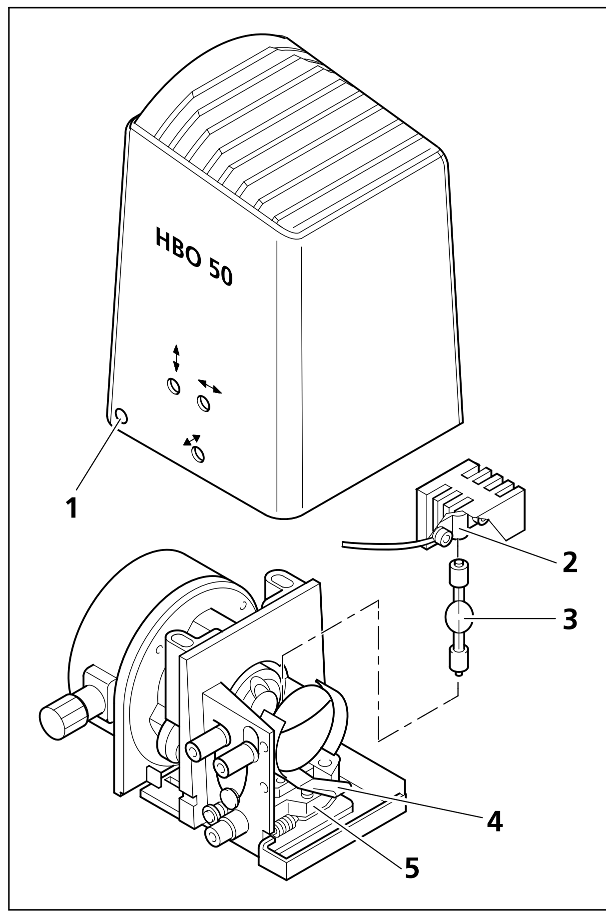


Bild 2-32 Brenner wechseln

2.2.7 Brenner der Fluoreszenzleuchte HBO 50 wechseln

- Netzanschlussgerät für HBO 50 ausschalten. Stecker der HBO 50 aus der Anschlussbuchse des Netzanschlussgerätes entfernen.



Verbrennungsgefahr!
Lampengehäuse mindestens 15 min abkühlen lassen.

- Fluoreszenzleuchte HBO 50 von der Fluoreszenz-Auflichtbeleuchtung abnehmen und auf ebener Arbeitsfläche abstellen.
- Klemmschraube (2-32/**1**) mit Kugel-Kopfschraubendreher SW 3 lösen und Lampengehäuse nach oben abnehmen.
- Federhebel (2-32/**4**) nach unten drücken und Kühlkörper (2-32/**2**) zusammen mit dem Brenner (2-32/**3**) aus der Lampenfassung (2-32/**5**) nach oben herausziehen und so ablegen, dass die Klemmschraube am Kühlkörper zugänglich ist.



Das Kabel am Kühlkörper darf nicht entfernt werden.

- Mit dem Inbusschlüssel Klemmschraube am Kühlkörper lösen und den gebrauchten Brenner entfernen.



Gebrauchten Brenner entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen entsorgen. Hinweise des Herstellers beachten!

- Den neuen Brenner am beschrifteten Metallsockel anfassen und so in den Kühlkörper einsetzen, dass der verspiegelte Teil des Brenners beim Einsetzen in die Lampenfassung unten liegt oder, falls beide Seiten verspiegelt sind, die mit "UP" beschriftete Elektrode oben liegt. Falls eine seitlich verspiegelte Abschmelzstelle des Brenners vorhanden ist, so muss diese in Bezug auf den Strahlengang zur Seite zeigen.
- Klemmschraube am Kühlkörper sorgfältig festziehen.

! Fingerabdrücke auf den Glasteilen des Brenners vermeiden, ggf. sofort entfernen.

- Federhebel (2-32/**4**) niederdrücken und Brenner zusammen mit dem Kühlkörper in die Lampenfassung (2-32/**5**) einführen. Dabei nur am Kühlkörper anfassen.
- Federhebel langsam entlasten und Kühlkörper dabei loslassen.

! Der Kühlkörper muss parallel zum Lampensockel ausgerichtet sein. Zur Ausrichtung Federhebel drücken und Kühlkörper mit Brenner in der Lampenfassung drehen.

- Lampengehäuse wieder aufsetzen und Klemmschraube (2-32/**1**) festziehen. Zählerstand am Betriebsstundenzähler ablesen und notieren.

! Nach Erreichen der Nennlebensdauer des Brenners von 100 Stunden ist dieser zu wechseln.

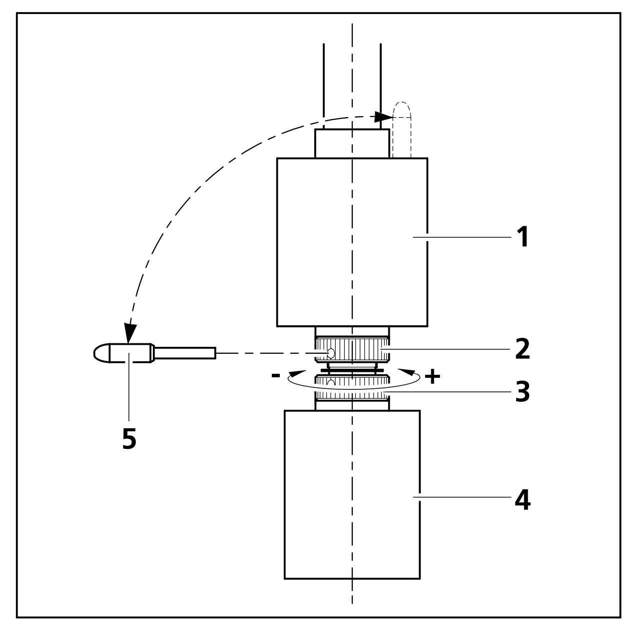


Bild 2-33 Friktionsmoment einstellen

2.2.8 Kreuztisch mit Friktionseinstellung

Das Stativ des Axioskop 40 / 40 FL wird werksseitig mit dem Kreuztisch mit Friktionseinstellung ausgestattet. Am Standard-Kreuztisch (000000-1104-300) ist jeweils bereits der Objekthalter mit Einhandbedienung montiert. Trieblänge und Friktion für die X- bzw. Y-Verstellung können individuell variiert werden.

(1) Trieblänge am Tischtrieb einstellen

Die Trieblänge des X- bzw. Y-Triebes kann durch axiales Verschieben des jeweiligen Triebknopfes (2-33/**4** bzw. **1**) innerhalb eines Bereiches von ca. 15 mm verändert werden.

(2) Friktionsmoment der Triebknöpfe für die X- / Y-Verstellung des Kreuztisches einstellen

Das Friktionsmoment der Triebknöpfe wird werksseitig auf einen mittleren Wert eingestellt. Die Veränderung dieser Einstellung ist bei Bedarf folgendermaßen vorzunehmen.

a) X-Trieb

- Triebknopf für X-Verstellung (2-33/**4**) ganz nach unten schieben.
- Mitgelieferten Justierstift (2-33/**5**) dem Triebknopf für die Y-Verstellung (2-33/**1**) entnehmen und in eine der Bohrungen der unteren Lochmutter (2-33/**3**) einstecken.
- Triebknopf für X-Verstellung (2-33/**4**) festhalten und Lochmutter mit Justierstift im Uhrzeigersinn (kleineres Friktionsmoment: **–**) oder gegen Uhrzeigersinn (größeres Friktionsmoment: **+**) verstellen, bis gewünschte Gängigkeit erreicht ist (siehe Bild 2-33).
- Die Verstellung sollte dabei um nicht mehr als **eine** Umdrehung erfolgen.

b) Y-Trieb

- Triebknopf für Y-Verstellung (2-33/**1**) ganz nach oben schieben.
- Mitgelieferten Justierstift (2-33/**5**) in Bohrung der oberen Lochmutter (2-33/**2**) einstecken.
- Triebknopf für Y-Verstellung (2-33/**1**) festhalten und Lochmutter mit Justierstift im Uhrzeigersinn (kleineres Friktionsmoment: **–**) oder gegen Uhrzeigersinn (größeres Friktionsmoment: **+**) verstellen, bis gewünschte Gängigkeit erreicht ist.
- Die Verstellung sollte dabei um nicht mehr als **eine** Umdrehung erfolgen.
- Justierstift wieder in Triebknopf für die Y-Verstellung (2-33/**1**) einstecken.

2.2.9 Kreuztisch wechseln

Kreuztische können je nach Typ fest angeschraubt oder dreh- und zentrierbar sein. Der Verschiebebereich beträgt in X-Richtung 75 mm und in Y-Richtung 50 mm. Es sind feste Tische mit Trieb rechts oder links erhältlich. Der drehbare Kreuztisch hat den Trieb rechts.

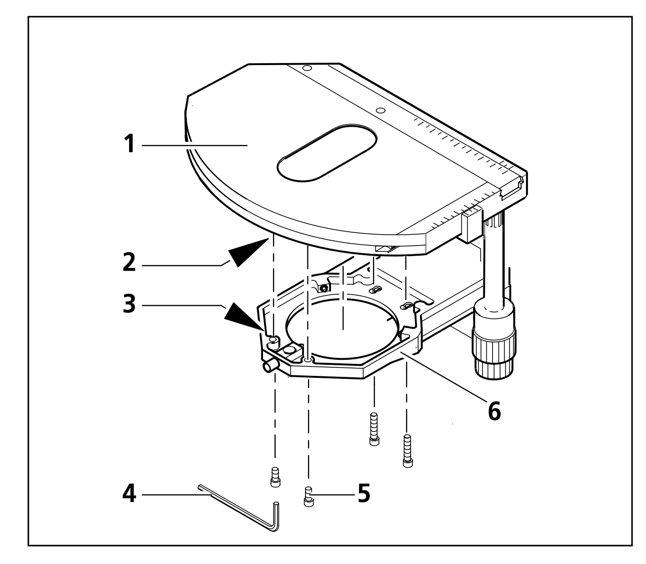


Bild 2-34 Festen Kreuztisch wechseln

(1) Fester Kreuztisch 75x50 R

a) Tisch abnehmen

- Vier Befestigungsschrauben (2-34/**5**) am Tischträger (2-34/**6**) mit Sechskantschlüssel SW 3 (2-34/**4**) herausdrehen.
- Tisch (2-34/**1**) nach oben vom Tischträger abnehmen.

b) Tisch ansetzen

- Tisch (2-34/**1**) auf Tischträger (2-34/**6**) aufsetzen, sodass sich die Gewindebohrungen in der Unterseite des Tisches (2-34/**2**) über den Durchgangslöchern des Tischträgers (2-34/**3**) befinden.
- Die vier Befestigungsschrauben (2-34/**5**) von unten durch den Tischträger stecken und in die Tischunterseite eindrehen, dabei die kürzeren Schrauben vorn einsetzen.
- Tisch in XY-Richtung orientieren und Befestigungsschrauben anziehen.

(2) Drehbarer Kreuztisch 75x50/240° R

a) Tisch abnehmen

- Schraubkappe (2-35/**2**) des Federhauses mit ca. 3 Umdrehungen lösen.
- Tisch nach vorn gegen Federstift (2-35/**1**) drücken, hinten aus dem Tischträger (2-35/**3**) herausheben und nach oben abnehmen.
- Schraubkappe (2-35/**2**) wieder aufschrauben.

b) Tisch ansetzen

- Schraubkappe (2-35/**2**) des Federhauses mit ca. 3 Umdrehungen lösen.
- Tisch mit Kerbe der Ringschwalbe an den Federstift (2-35/**1**) ansetzen.

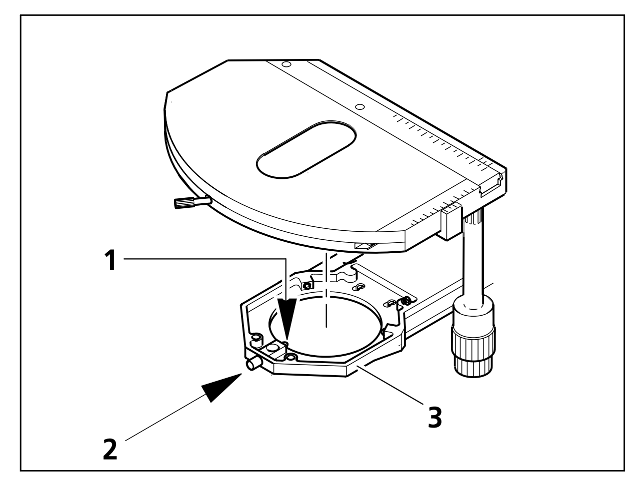


Bild 2-35 Drehbaren Kreuztisch wechseln

- Tisch nach vorn gegen Federstift drücken und hinten in den Tischträger (2-35/**3**) absenken, dann loslassen.
- Schraubkappe (2-35/**2**) wieder festschrauben.

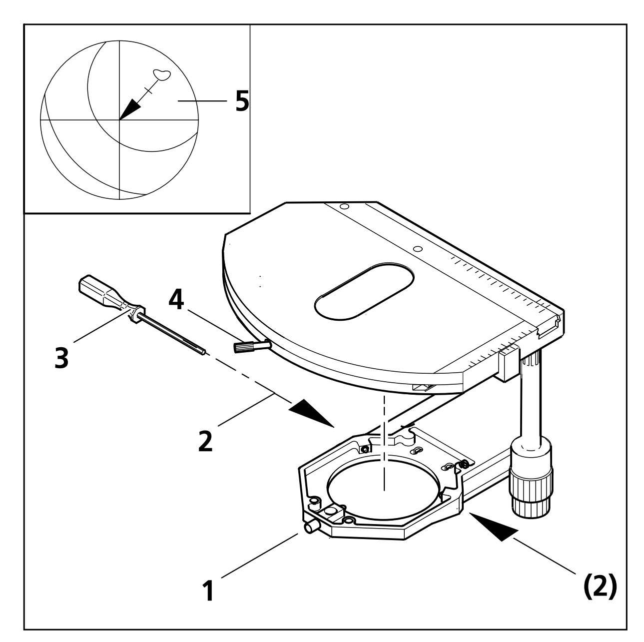


Bild 2-36 Drehbaren Kreuztisch zentrieren

c) Tisch zentrieren

Bei Objektiven mit hoher Vergrößerung kann die Zentrierung nur für ein ausgewähltes Objektiv exakt sein.

Alle Tische sind werksseitig vorzentriert, d. h. bei der Tischdrehung bleibt ein eingestelltes Präparatdetail in der Bildmitte. Wandert das Detail bei der Tischdrehung aus der Bildmitte (2-36/**5**), so sollte eine Nachzentrierung, wie nachfolgend beschrieben, durchgeführt werden.

- Tischklemmschraube (2-36/**4**) und Schraubkappe des Tischträgers (2-36/**1**) lösen.
- Durch Drehen des Tisches maximale Präparatauslenkung (2-36/**5**, Pfeilanfang) zum Okularstrichkreuz ermitteln.
- Präparatdetail durch Verstellen der beiden Zentrierschrauben am Tischträger (2-36/**2**) mit je einem Sechskant-Schraubendreher SW 1,5 (2-36/**3**) um die halbe Pfeillänge in Richtung Strichkreuzmitte verschieben. Kontrollieren, ob bei erneuter Tischdrehung Präparatdetail auswandert, ggf. Zentriervorgang wiederholen.
- Nach Zentriervorgang Schraubkappe (2-36/**1**) wieder fest anziehen.

Der Tisch kann bis zu einem Verschiebebereich y ≤ 27 mm um 240° gedreht werden. Oberhalb dieser Verschiebung ist keine Drehung möglich.

(3) Trieblänge am Ergonomietrieb verstellen

An den Kreuztischen mit Ergonomietrieb kann die Trieblänge der **X**- und **Y**-Verstellung durch axiales Verschieben der Triebknöpfe um **max. 15 mm** vergrößert werden.

(4) Zusatzhülsen abnehmen und ansetzen

Beide Triebknöpfe zu den Tischen mit den Bestell-Nummern 000000-1067-325, 000000-1063-835 und 000000-1067-836 sind mit Zusatzhülsen versehen. Diese dienen einer noch feinfühligeren Einstellung einer Objektposition. Sie können abgenommen werden, wenn eine schnellere Objektverschiebung wichtiger ist.

- Zuerst beide Klemmschrauben (2-37/**4**) der unteren Zusatzhülse (2-37/**3**) lösen und diese nach unten abnehmen, danach beide Klemmschrauben (2-37/**2**) der oberen Zusatzhülse (2-37/**1**) lösen und diese ebenfalls nach unten abziehen.

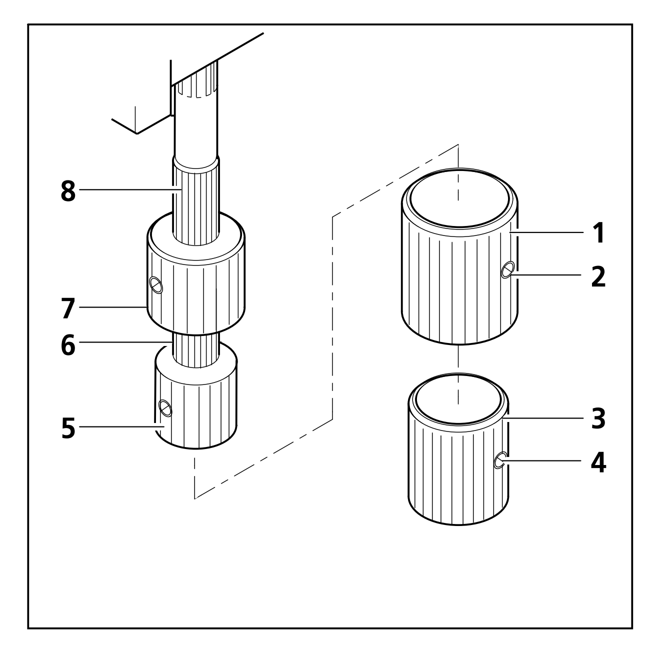


Bild 2-37 Ergonomietrieb einstellen

- Zusatzhülsen in umgekehrter Reihenfolge wieder an die Triebknöpfe ansetzen und jeweils beide Klemmschrauben anziehen.

(5) Friktion (Gängigkeit) der beiden Triebknöpfe des Ergonomietriebes einstellen

Der Ergonomietrieb ist werksseitig auf einen mittleren Wert der Gängigkeit eingestellt. Die Veränderung der Einstellung kann folgendermaßen vorgenommen werden.

a) Einstellung der X-Richtung

- Ggf. Zusatzhülsen (2-37/**1** und **3**) von den Triebknöpfen entfernen. Dazu Klemmschrauben lösen.
- X-Triebknopf (2-37/**5**) nach unten, Y-Triebknopf (2-37/**7**) nach oben schieben.
- X-Triebknopf (2-37/**5**) festhalten und darüber liegenden hellen Rändelring (2-37/**6**) nach rechts (leichtgängig) oder links (schwergängig) drehen, bis gewünschte Gängigkeit erreicht ist.

b) Einstellung der Y-Richtung

- Y-Triebknopf (2-37/**7**) festhalten und darüber liegende helle Rändelhülse (2-37/**8**) nach rechts (schwergängig) oder links (leichtgängig) drehen, bis gewünschte Gängigkeit erreicht ist.
- Zusatzhülsen ggf. wieder aufstecken und Klemmschrauben anziehen.

☞ Zur Sicherung einer langen Lebensdauer des Tisches ist der sich bildende Abrieb der Objektträger in regelmäßigen Abständen zu entfernen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Abrieb nicht in die Führungsmechanik der X-Verstellung gelangt.

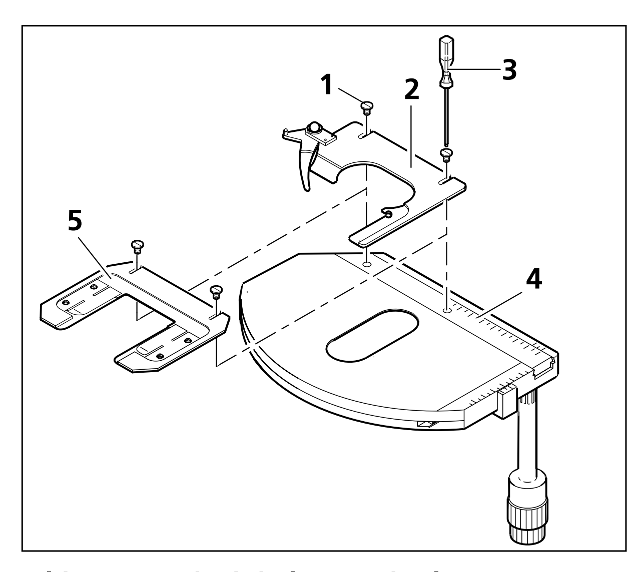


Bild 2-38 Objekthalter wechseln

(6) Objekthalter an den Kreuztischen 000000-1046-520, 000000-1067-325, 000000-1063-835, 000000-1063-836 wechseln

- Zwei Schlitzschrauben (2-38/**1**) mit Schraubendreher (2-38/**3**) lösen.
- Objekthalter (2-38/**2**) nach oben vom Kreuztisch (2-38/**4**) abnehmen.
- Gewünschten Objekthalter (2-38/**5**) auf Kreuztisch aufsetzen und mit den beiden Schlitzschrauben anschrauben.

☞ Aus technischen Gründen lässt sich kein anderer Objekthalter als der Objekthalter für Einhandbedienung 000000-1132-489 an den Kreuztisch 000000-1104-300 ansetzen.

2.2.10 Binokularen Tubus wechseln

- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 Klemmschraube (2-39/**3**) lösen und vorhandenen Tubus (2-39/**1**) nach oben abnehmen.
- Staubschutzkappe (2-39/**2**) zum Schutz der Tubuslinse über Ringschwalbe des binokularen Tubus stecken.
- Staubschutzkappe (2-39/**5**) vom gewünschten Tubus entfernen.
- Tubus (2-39/**6**) mit der Ringschwalbe in Stativöffnung (2-39/**4**) einsetzen und ausrichten.
- Klemmschraube (2-39/**3**) festziehen.



ACHTUNG
Den Tubus während des Transports nicht an den beiden Okularstutzen anfassen.

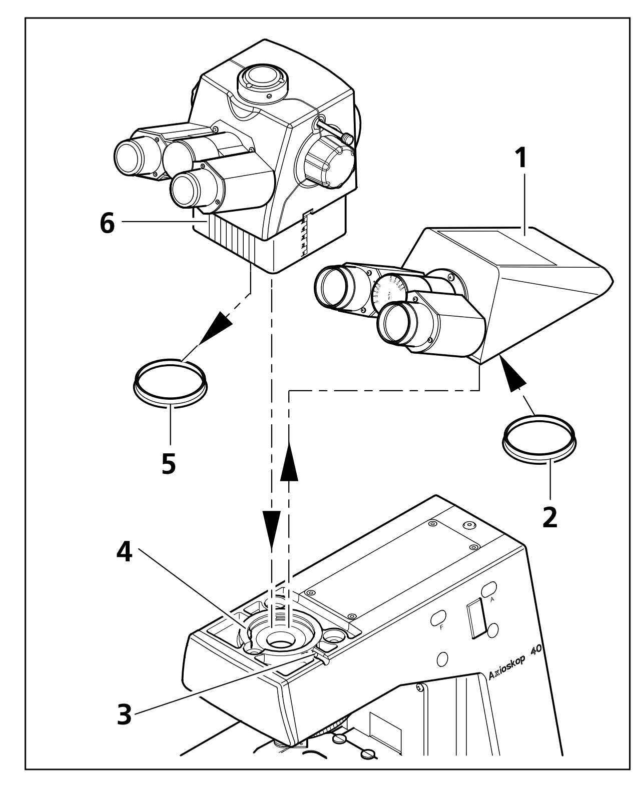


Bild 2-39 Binokularen Tubus wechseln

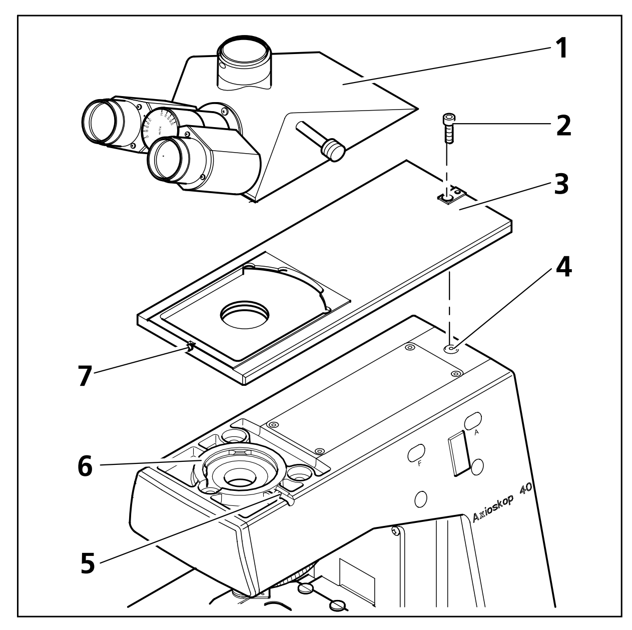


Bild 2-40 Zwischenplatte für Axioskop montieren

2.2.11 Zwischenplatte für Axioskop montieren

Zur Adaption von Zwischentuben und / oder Tuben des Axioplan 2 an das Axioskop 40 / Axioskop 40 FL wird die Zwischenplatte für Axioskop verwendet.

- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 Klemmschraube (2-40/**5**) lösen und vorhandenen Tubus des Axioskop 40 / 40 FL nach oben abnehmen.
- Zwischenplatte für Axioskop (2-40/**3**) mit deren Ringschwalbe an der Unterseite in die Stativöffnung (2-40/**6**) einsetzen und Klemmschraube (2-40/**5**) leicht anziehen.
- Befestigungsschraube (2-40/**2**) in Senkloch der Zwischenplatte (2-40/**3**) einführen und in die Bohrung des Auflageauges (2-40/**4**) am Stativ einschrauben.
- Klemmschraube (2-40/**5**) und Befestigungsschraube (2-40/**2**) anziehen.
- Gewünschten Zwischentubus und / oder Tubus (2-40/**1**) des Axioplan 2 an Zwischenplatte montieren und mit Schraube (2-40/**7**) klemmen.
- Axioplan 2-Tubus (2-40/**1**) mit Okularen SF 23 bestücken.

2.2.12 "Push&Click" Module am Axioskop 40 FL ein- und ausbauen

Die Reflektormodule FL P&C sowie die Optovar- und Analysatormodule können nur am Axioskop 40 FL eingesetzt werden, da dessen Stativ mit einem Reflektorrevolver ausgestattet ist. Folgende Reflektormodule können eingesetzt werden:

Reflektormodul FL P&C	# 000000-1046-281
Optovarmodul 1,25x (nur für Durchlicht)	# 000000-1046-284
Optovarmodul 1,6x (nur für Durchlicht)	# 000000-1046-283
Optovarmodul 2,5x (nur für Durchlicht)	# 000000-1046-282
Analysatormodul D	# 000000-1050-958

Einbau eines Moduls:

- Abdeckkappe (2-41/**1**) am Reflektorrevolver nach vorn abziehen.
- Das Modul (2-41/**3**) mit den rechts und links am Modul angebrachten Halteelementen (2-41/**4**) schräg von oben in die unteren Federklemmen (2-41/**2**) am Reflektorrevolver einführen.
- Anschließend das Modul oben andrücken, bis dieses auch in die oberen Federklemmen des Reflektorrevolvers sicher einrastet.

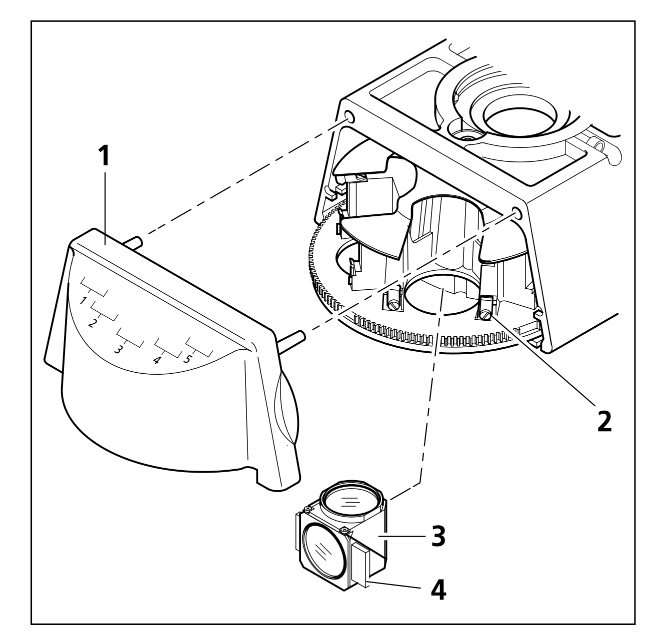


Bild 2-41 Reflektormodule P&C wechseln

Ausrichtung des jeweiligen Moduls beim Einbau in den Reflektorrevolver:

Reflektormodul FL P&C
das Anregungsfilter zeigt nach vorne;
das Emissionsfilter zeigt nach oben.

Optovarmodul
die Linse zeigt nach oben; die leere Modul-Öffnung zeigt nach vorne.

Analysatormodul
der Analysator zeigt nach oben; die leere Modul-Öffnung zeigt nach vorne.

Ausbau eines Moduls:

- Das Modul unter leichter Kippung zuerst aus den oberen Federelementen und anschließend aus den unteren Federelementen ziehen und komplett herausnehmen.
- Nach erfolgtem Aus- bzw. Einbau der Reflektormodule Abdeckkappe mit den beiden oberen Stiften in das Stativgehäuse einführen und andrücken, bis die unteren Halteelemente einrasten.
- Durch Weiterschalten des Reflektorrevolvers um drei Positionen in Uhrzeigerrichtung wird das montierte Modul in den Strahlengang eingeschwenkt.

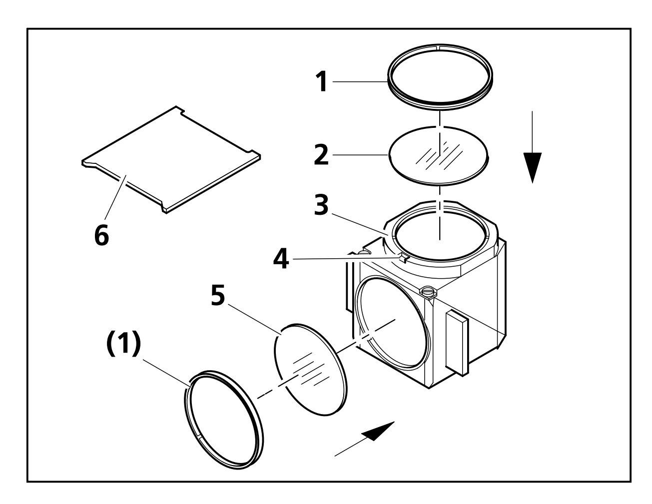


Bild 2-42 Filtersatz im Reflektormodul FL P&C wechseln

2.2.13 Filtersatz im Reflektormodul FL P&C wechseln

Die Filtersätze für das Reflektormodul FL P&C können kundenseitig individuell zusammengestellt und montiert werden. Entsprechende Filtersätze oder auch komplett montierte Reflektormodule FL P&C können bei Carl Zeiss bestellt werden.

- Reflektormodul FL P&C (2-42/**3**) aus Reflektorrevolver entfernen und ablegen (siehe auch Abschnitt 2.2.12).
- Mit Montierblech (2-42/**6**) aus dem Werkzeugset den Vorschraubring (2-42/**1**) herausschrauben.
- Reflektormodul umdrehen, sodass das Filter (2-42/**2** oder **5**) auf eine weiche Unterlage herausfällt.
- Das Sperrfilter (Emissionsfilter) wird bei (2-42/**2**), das Anregungsfilter (Excitationfilter) bei (2-42/**5**) eingelegt und mit den Vorschraubringen (2-42/**1**) gesichert.

Sperrfilter und Anregungsfilter können am Umfang jeweils mit der Bezeichnung sowie mit einem Pfeil versehen sein. Der Pfeil gibt die Einbaurichtung des jeweiligen Filters in das Reflektormodul an und muss stets nach innen zeigen (siehe Pfeile im Bild 2-42).

Zur Minimierung des Bildversatzes bei Mehrfachfluoreszenzaufnahmen kann das Sperrfilter mit einer weiteren Markierung versehen sein, die die Lage des Keilwinkels angibt.

Diese Markierung ist beim Einbau des jeweiligen Sperrfilters in die verwendeten Reflektormodule an der Orientierungsnut (2-42/**4**) auszurichten. Damit wird gewährleistet, dass in den verwendeten Reflektormodulen der Keilwinkel des Sperrfilters die gleiche, definierte Lage aufweist, wodurch der ohnehin schon geringe Bildversatz bei verwendeten Zeiss-Filtersätzen zwischen den Modulen kompensiert bzw. minimiert wird.

Besteht die Notwendigkeit Filter einzubauen, die keine Richtungsmarkierungen (Pfeil) aufweisen, so empfehlen wir folgende Vorgehensweise.

Filter mit reflektierenden, dielektrischen Schichten sind so einzubauen, dass die reflektierende Schicht (2-43/**6**) beim Anregungsfilter (2-43/**5**) nach außen (bezogen auf das Reflektormodul) zeigt. Beim Sperrfilter (2-43/**1**) zeigt die reflektierende Schicht (2-43/**2**) nach innen (Bild 2-43).

Die reflektierende Schicht (2-43/**4**) des Farbteilers (2-43/**3**) zeigt in Einbaulage nach unten.

Die Pfeile (2-43/**7**) markieren den Beleuchtungs- bzw. Abbildungsstrahlengang.

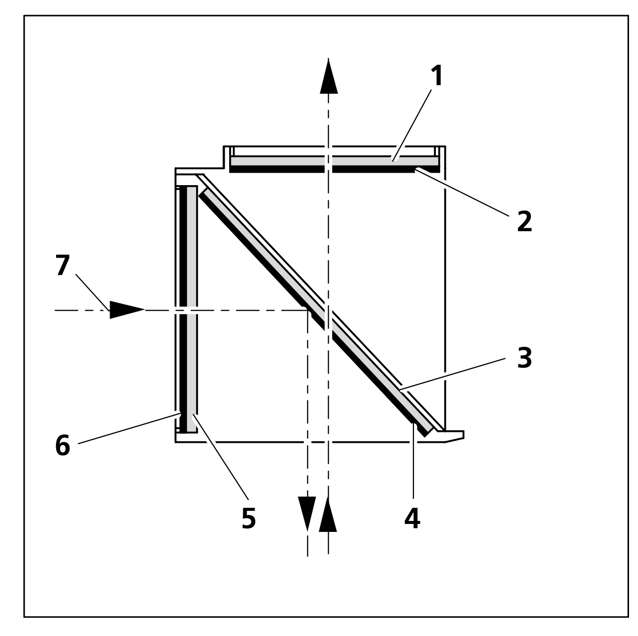


Bild 2-43 Einbau der Filter und des Farbteilers

2.2.14 Farbteiler im Reflektormodul FL P&C wechseln

! Beim Montieren der Filter und des Farbteilers ist mit größter Vorsicht vorzugehen, um Beschädigungen und Verschmutzungen der optischen Bauelemente zu vermeiden.

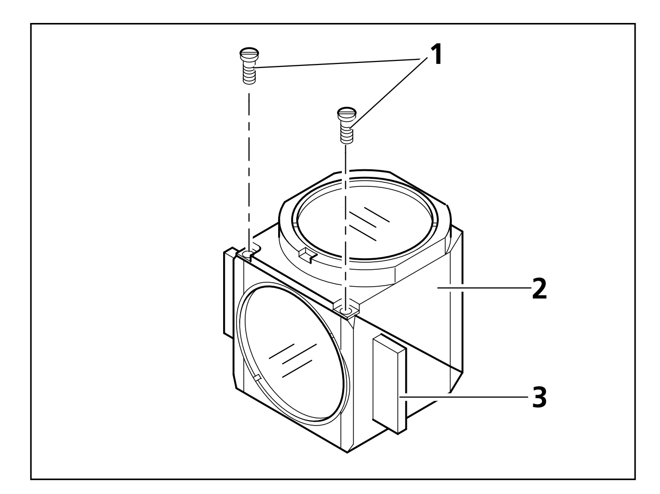


Bild 2-44 Farbteiler wechseln

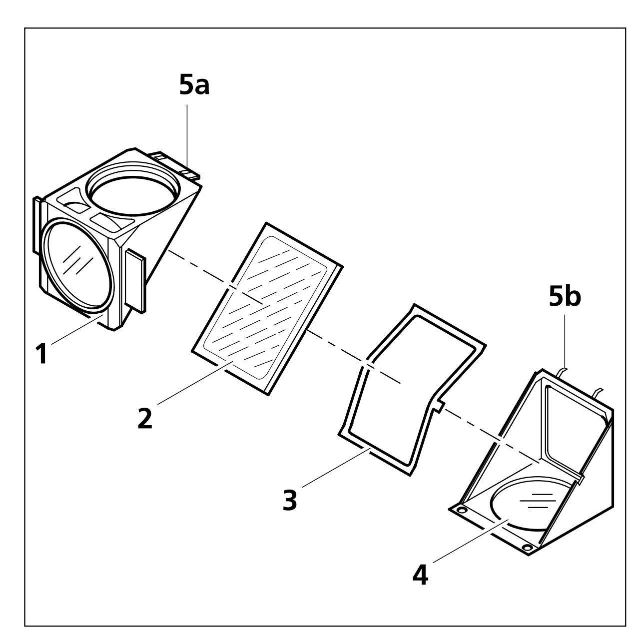


Bild 2-45 Farbteiler wechseln

Wir empfehlen komplett bestückte Reflektormodule FL P&C zu bestellen, da der Wechsel des Farbteilers höhere Anforderungen stellt.

Bei einem Wechsel des Farbteilers gehen Sie folgendermaßen vor:

- Reflektormodul FL P&C aus Reflektorrevolver entfernen (siehe auch Abschnitt 2.2.12).
- Lösen der beiden Schlitzschrauben (2-44/**1**) mit Schraubendreher.
- Beide Hälften des Reflektormoduls (Modulhälfte **Emission** (2-44/**2**) und Modulhälfte **Anregung** (2-44/**3**) zusammenhalten, entgegen die Einbaulage umdrehen und ablegen.
- Die nun oben liegende Modulhälfte **Anregung** (2-45/**1**) nach oben kippen und aus den Halteelementen (2-45/**5b**) der unteren Modulhälfte **Emission** (2-45/**4**) herausheben.
- Farbteiler (2-45/**2**) und Federrahmen (2-45/**3**) aus unterer Modulhälfte entnehmen.
- Alten Farbteiler entfernen und den neuen vorsichtig mit der reflektierenden Seite nach oben zeigend auf den Federrahmen (2-45/**3**) auflegen und beide Teile zusammen in die untere Modulhälfte einlegen. Darauf achten, dass sich die seitliche Lasche des Federrahmens in der entsprechenden Aussparung der unteren Modulhälfte befindet.



Die reflektierende (beschichtete) Seite (2-46/**3**) des Farbteilers ist mit einer abgeschrägten Kante (2-46/**1**) oder Ecke versehen (2-46/**2**).

- Modulhälfte **Anregung** (2-45/**1**) auf die Modulhälfte **Emission** (2-45/**4**) aufsetzen (Halteelemente 2-45/**5b** und Ösen 2-45/**5a** greifen ineinander). Beide Hälften zusammenhalten und wieder in Einbaulage umdrehen.
- Schlitzschrauben wieder einsetzen und festschrauben.
- Abschließend Klebeschild mit der Bezeichnung der Filterkombination seitlich am Modul anbringen.

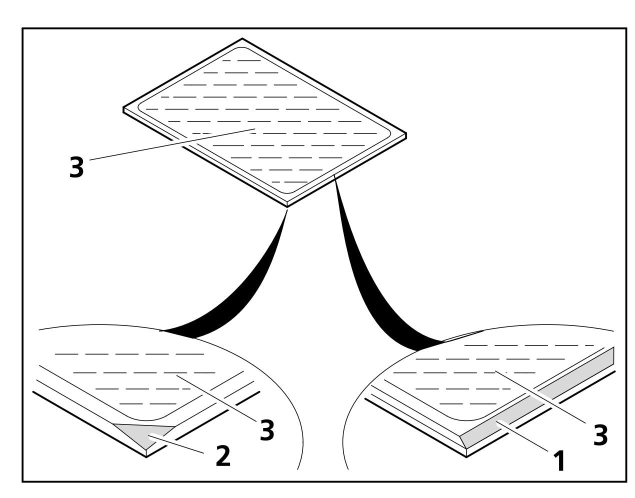


Bild 2-46 Kennzeichnung des Farbteilers

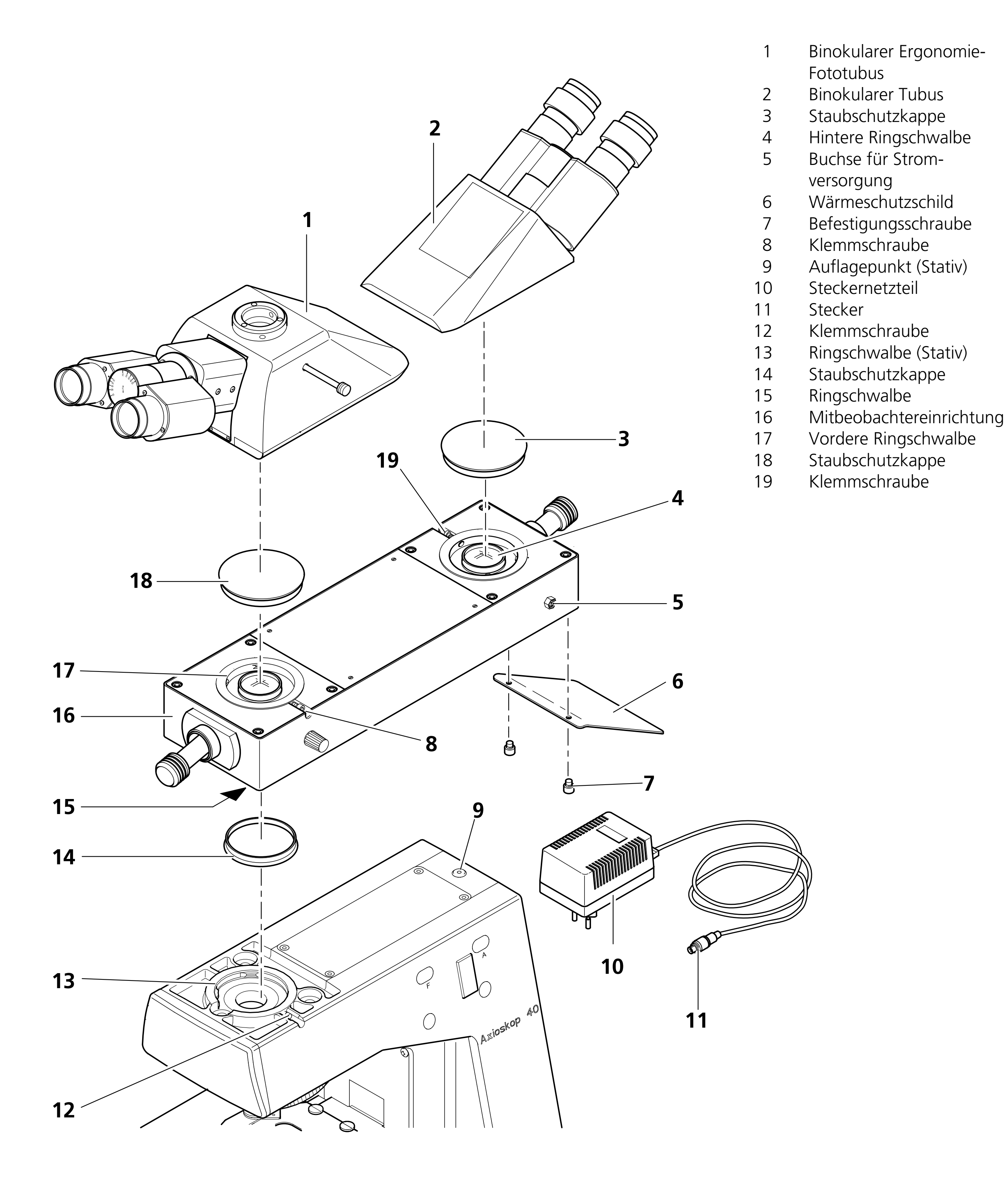
2.2.15 Aktive Mitbeobachtereinrichtung, 2fach, montieren

Die aktive Mitbeobachtereinrichtung, 2fach, kann ohne Einschränkungen an das Mikroskopstativ Axioskop 40 montiert werden. Beim Stativ Axioskop 40 FL muss vorher die verwendete Auflichtleuchte (z. B. HBO 103) abgenommen werden.

- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 Klemmschraube (2-47/**12**) lösen und vorhandenen Tubus nach oben abnehmen.
- Staubschutzkappe (2-47/**14**) von der Ringschwalbe bei (2-47/**15**) der Mitbeobachtereinrichtung (2-47/**16**) entfernen.
- Mitbeobachtereinrichtung mit der Ringschwalbe in Stativöffnung (2-47/**13**) einsetzen und Klemmschraube (2-47/**12**) zunächst nur leicht anziehen.
- Mitbeobachtereinrichtung an Außenkanten des Stativs ausrichten und darauf achten, dass die Auflagepunkte an Mitbeobachtereinrichtung (unterhalb) und Stativ (2-47/**9**) exakt aufeinander liegen.
- Anschließend Klemmschraube (2-47/**12**) festziehen, damit die Mitbeobachtereinrichtung nicht verrutschen kann.
- Tubuslinsen aus beiden binokularen Tuben herausschrauben (mit Deckel eines Aufbewahrungsbehälters) und in Aufbewahrungsbehältern ablegen.
- Obere Staubschutzkappen (2-47/**3** und **18**) von Mitbeobachtereinrichtung entfernen.
- Auf die vordere Ringschwalbe (2-47/**17**) der Mitbeobachtereinrichtung den binokularen Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 (100/100) (2-47/**1**) ansetzen. An der hinteren Ringschwalbe (2-47/**4**) kann außer dem Ergonomie-Fototubus auch der binokulare Tubus 30°/23 (2-47/**2**) eingesetzt werden. Anschließend Tuben ausrichten und mit den Klemmschrauben (2-47/**8** und **19**) anziehen.

Mit dem binokularen Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 wird das Präparat aufrecht und seitenrichtig im Okular dargestellt.

- Wärmeschutzschild (2-47/**6**) mit zwei Befestigungsschrauben (2-47/**7**) von unten an Mitbeobachtereinrichtung anschrauben.
- Stecker (2-47/**11**) des Steckernetzteils (2-47/**10**, 115 V oder 230 V) in die Buchse (2-47/**5**) an der Mitbeobachtereinrichtung einführen und durch Festdrehen des Schraubringes gegen Abrutschen sichern.
- Steckernetzteil in vorhandene Netzsteckdose (115 V oder 230 V) einführen.



1 Binokularer Ergonomie-Fototubus
2 Binokularer Tubus
3 Staubschutzkappe
4 Hintere Ringschwalbe
5 Buchse für Strom-versorgung
6 Wärmeschutzschild
7 Befestigungsschraube
8 Klemmschraube
9 Auflagepunkt (Stativ)
10 Steckernetzteil
11 Stecker
12 Klemmschraube
13 Ringschwalbe (Stativ)
14 Staubschutzkappe
15 Ringschwalbe
16 Mitbeobachtereinrichtung
17 Vordere Ringschwalbe
18 Staubschutzkappe
19 Klemmschraube

Bild 2-47 Aktive Mitbeobachtereinrichtung, 2-fach, montieren

2.2.16 Multibeobachtereinrichtung montieren



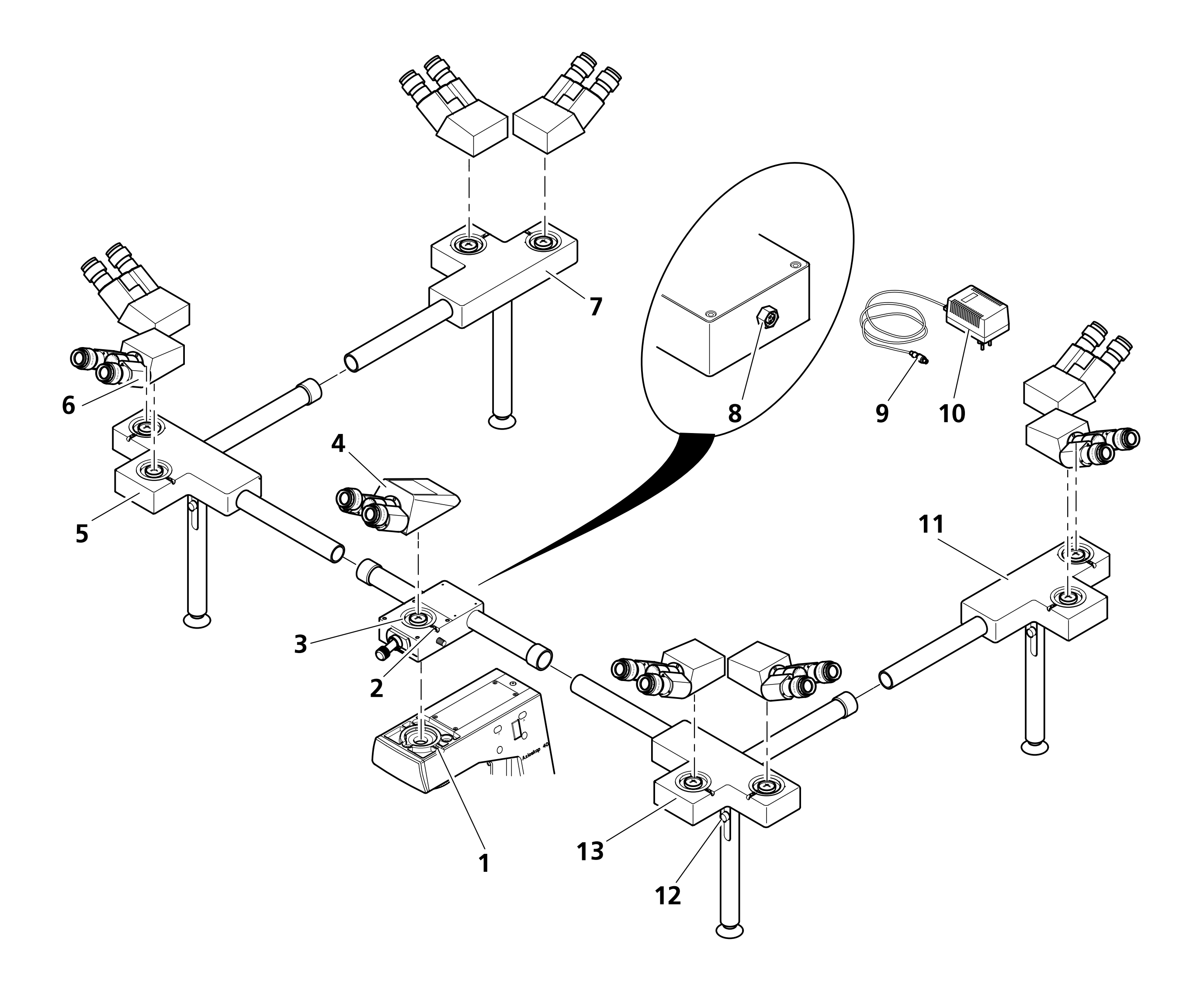
Zwecks Montage der Multibeobachtereinrichtung empfehlen wir den Zeiss Mikroskopie-Service (siehe Kapitel 4) in Anspruch zu nehmen, da der Aufbau ein sorgfältiges optisches Einjustieren und Zentrieren der Sehfelder der einzelnen Beobachtertuben erforderlich macht.
Sollten Sie dennoch die Montage selber vornehmen wollen, gehen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben vor.

- Binokularen Tubus und Zwischentubus (sofern vorhanden) vom Stativ entfernen (siehe auch Abschnitt 2.2.10).
- Multibeobachtereinrichtung (Grundkörper) mit dessen Ringschwalbe in Stativöffnung einsetzen und mit Klemmschraube (2-48/**1**) festschrauben.

☞ Aus dem binokularen Tubus (oder Fototubus) für den Hauptbeobachter muss vor Beginn der Montage die Tubuslinse entfernt werden! Anstelle der Tubuslinse ist das mitgelieferte D-Filter einzuschrauben. Dadurch wird die Bild- / Zeigerhelligkeit auf das Niveau der Mitbeobachtertuben gebracht.

- In die Ringschwalbe der Multibeobachtereinrichtung (2-48/**3**) den binokularen Tubus oder Fototubus 30°/23 (2-48/**4**) einsetzen, ausrichten und mit Klemmschraube (2-48/**2**) festschrauben.
- An die linke Seite der Multibeobachtereinrichtung den Anschluss L (2-48/**5**) oder den Abschluss L (2-48/**7**), an die rechte Seite den Anschluss R (2-48/**13**) oder den Abschluss R (2-48/**11**) anfügen. Dabei nicht vergessen, die Schutzkappen an den Rohrstutzen abzunehmen. Der Stift muss jeweils in die Öffnung eingreifen, anschließend die Anschlüsse mit der Überwurfmutter festschrauben.
- Auf Anschluss L (2-48/**5**) und auf Anschluss R (2-48/**13**) jeweils zwei binokulare Tuben für Multibeobachtereinrichtung (2-48/**6**) ansetzen und klemmen.
- Bei der mechanischen Ausrichtung der jeweiligen An- bzw. Abschlüsse ist darauf zu achten, dass die Zentrierung der Sehfelder, ausgehend vom Tubus des Hauptbeobachters (2-48/**4**), erhalten bleibt. Dazu ist eine markante Präparatstelle auszuwählen und in den Kreuzungspunkt der Okular-Strichkreuzplatte (siehe auch Abschnitt 1.6) zu legen. Nach Montieren des ersten Anschlusses Okular mit Okular-Strichkreuzplatte in entsprechenden Mitbeobachtertubus einsetzen und insbesondere die Höhenjustierung des Anschlussrohres mit der Stellschraube (2-48/**12**) so vornehmen, dass die ausgewählte Präparatstelle wieder im Kreuzungspunkt der Okular-Strichkreuzplatte liegt.
- An Anschluss L einen weiteren Anschluss L (2-48/**5**) oder den Abschluss L (2-48/**7**) für Multibeobachtereinrichtung und an Anschluss R einen weiteren Anschluss R (2-48/**13**) oder den Abschluss R (2-48/**11**) für Multibeobachtereinrichtung anfügen und festschrauben.
- Auf Abschluss R und auf Abschluss L jeweils zwei binokulare Tuben für Multibeobachtereinrichtung ansetzen und klemmen. Höhenjustierung mit Okular-Strichkreuzplatte vornehmen.
- Stecker (2-48/**9**) des Steckernetzteils (2-48/**10**, 115 V oder 230 V) in die Buchse (2-48/**8**) an der Multibeobachtereinrichtung einführen und durch Festdrehen des Schraubringes gegen Abrutschen sichern.
- Steckernetzteil für Lichtzeiger (2-48/**10**) in vorhandene Netzsteckdose (115 V oder 230 V) einführen.

Die binokularen Tuben der Multibeobachtereinrichtung können entsprechend der Sitzposition des Beobachters gedreht und festgestellt werden. An die Multibeobachtereinrichtung mit Lichtzeiger können bis zu 9 Beobachterstationen angesetzt werden, um eine noch ausreichende Helligkeit im Durchlicht-Hellfeldverfahren zu gewährleisten. Mit leichten Einschränkungen sind auch die lichtschwächeren Phasen- und VAREL-Kontrastverfahren anwendbar.



1	Klemmschraube	6	Mitbeobachtertubus	11	Abschluss R
2	Klemmschraube	7	Abschluss L	12	Stellschraube
3	Ringschwalbe	8	Buchse für Stromversorgung	13	Anschluss R
4	Binokularer Tubus	9	Stecker		
5	Anschluss L	10	Steckernetzteil		

Bild 2-48 Multibeobachtereinrichtung montieren

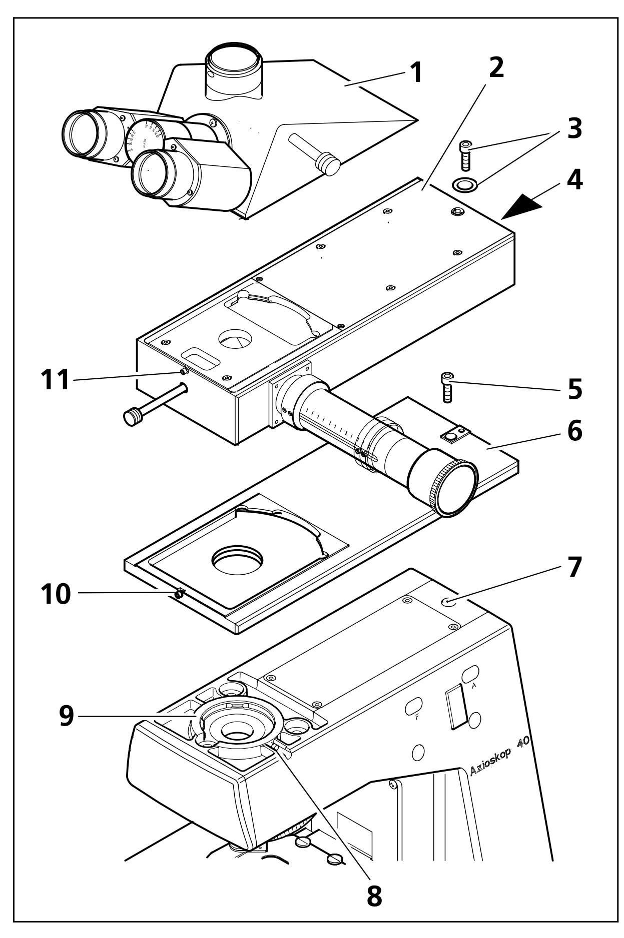


Bild 2-49 Zwischentubus für Bildeinspiegelung montieren

2.2.17 Zwischentubus für Bildeinspiegelung montieren

Der Zwischentubus für Bildeinspiegelung ist nur mit einem binokularen Tubus aus dem Programm Axioplan 2 verwendbar.

- Mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 Klemmschraube (2-49/**8**) lösen und vorhandenen Tubus des Axioskop 40 / 40 FL nach oben abnehmen.
- Zwischenplatte für Axioskop (2-49/**6**) mit deren Ringschwalbe an der Unterseite in die Stativöffnung (2-49/**9**) einsetzen und Klemmschraube (2-49/**8**) leicht anziehen.
- Befestigungsschraube (2-49/**5**) in Senkloch der Zwischenplatte (2-49/**6**) einführen und in die Bohrung des Auflageauges (2-49/**7**) am Stativ einschrauben.
- Klemmschraube (2-49/**8**) und Befestigungsschraube (2-49/**5**) anziehen.
- Zwischentubus für Bildeinspiegelung (2-49/**2**) auf das Stativ aufsetzen und Klemmschraube (2-49/**10**) zuerst leicht anziehen. Die Zentrierung erfolgt mit Hilfe der Ringschwalbe.
- Zweite Klemmschraube mit Unterlegscheibe (2-49/**3**) in die dafür vorgesehene Bohrung im hinteren Bereich des Zwischentubus bei (2-49/**4**) einführen und in hinteres Gewindeloch der Zwischenplatte einschrauben und leicht anziehen.
- Ausrichten des Zwischentubus anhand der Kanten des Stativoberteiles sowie wechselseitiges Festziehen der Klemmschrauben (2-49/**3**) und (2-49/**10**).
- Unter Zuhilfenahme des Deckels vom Tubuslinsen-Aufbewahrungsbehälter Tubuslinse aus dem zu verwendenden Axioplan 2-Tubus (2-49/**1**) herausschrauben und im Behälter aufbewahren.
- Axioplan 2-Tubus (2-49/**1**) ohne Tubuslinse auf Zwischentubus aufsetzen, nach den Kanten des Zwischentubus ausrichten und mit Klemmschraube (2-49/**11**) festziehen.
- Axioplan 2-Tubus (2-49/**1**) mit Okularen SF 23 bestücken.

☞ Das Variosystem zeigt grundsätzlich nach rechts. Die Vorlage wird auf dieser Seite unter der Eintrittsöffnung des Variorohres positioniert.

BEDIENUNG

Inhaltsverzeichnis

Bildverzeichnis

3 BEDIENUNG

3.1 Bedien- und Funktionselemente am Axioskop 40

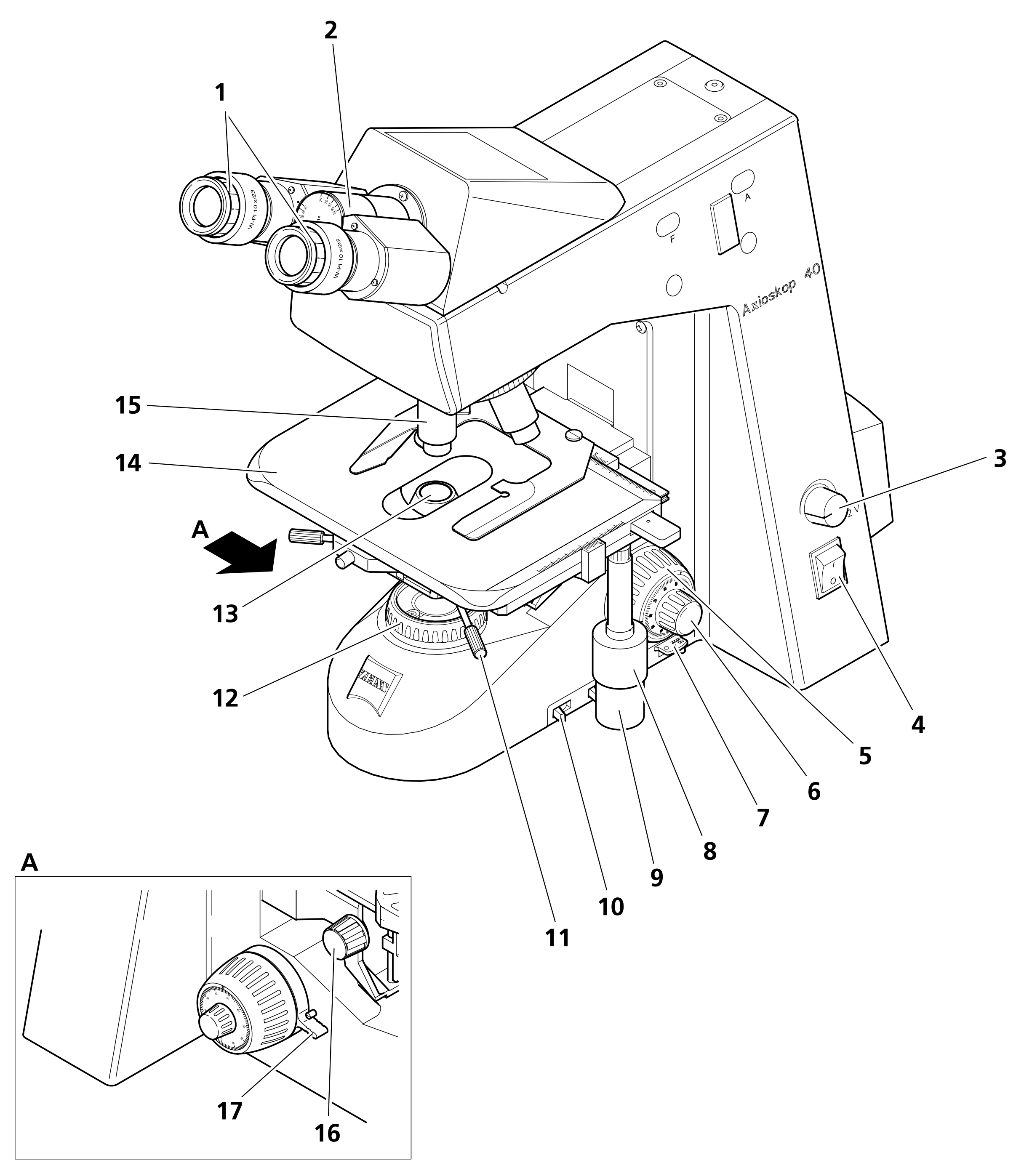


Bild 3-1 Bedien- und Funktionselemente am Axioskop 40

Legende zu Bild 3-1:

1	Okulare
2	Binokularer Tubus
3	Regler für Lichtintensität
4	Ein- / Ausschalter mit integrierter Kontrollanzeige
5	Fokussiertrieb - Grobverstellung (beidseitig)
6	Fokussiertrieb - Feinverstellung (beidseitig)
7	Schalthebel zur Einstellung der Farbtemperatur 3200 K bei 12 V
8	Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung
9	Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung
10	Schalthebel (3 Stück) für Ein- / Ausschwenken der Filter am Filtermagazin
11	Zentrierschraube für Kondensor (beidseitig)
12	Leuchtfeldblende
13	Kondensor 0,9/1,25 H
14	Kreuztisch mit Friktionseinstellung und Objekthalter
15	Objektivrevolver mit Objektiven
16	Triebknopf zur Höhenverstellung des Kondensors
17	Klemmhebel für Höhenanschlag des Fokussiertriebs

Okulare (3-1/1)

– Beide Okulartypen PL 10x/23 Br. foc. und W-PL 10x/23 Br. foc. sind zum Ausgleich im Fall der Augen-Fehlsichtigkeit des Beobachters mit einer Korrekturmöglichkeit ausgestattet (s. a. Abschnitt 2.1.3) und darüber hinaus zur Aufnahme von Okular-Strichplatten (s. a. Abschnitt 1.6) vorgesehen.

Binokulare Tuben (3-1/2)

– Die angebotenen binokularen Tuben erlauben die individuelle Einstellung des Okularabstandes (Anpassung an den Augenabstand) und der Einblickhöhe durch Schwenken der Okularstutzen (s. a. Abschnitt 2.1.5) innerhalb vorgegebener Grenzen. Die Ergonomie-Tuben gestatten - je nach Bauart - zusätzlich die individuelle Einstellung des Einblickwinkels in einem Bereich von 6 bis 25° bzw. der Einblickhöhe in einem Bereich von 50 mm.

Regler für Lichtintensität (3-1/3)

– Regelt die Gleichspannungsversorgung der Halogenleuchte im Bereich von ca. 3 ... 12 V.

Ein- / Ausschalter mit Kontrollanzeige (3-1/4)

– Position 0 = Gerät ausgeschaltet.
– Position I = Gerät eingeschaltet, Kontrollanzeige leuchtet grün bei eingeschaltetem Gerät.

Fokussiertrieb - Grobverstellung (Grobtrieb) (3-1/5)

– Beidseitig am Gerät vorhandener Fokussierknopf für Grobverstellung
– 1 Umdrehung grob = ca. 5 mm
– Gesamthub: ca. 24 mm

Fokussiertrieb - Feinverstellung (Feintrieb) (3-1/6)

– Beidseitig am Gerät vorhandener Fokussierknopf für Feinverstellung
– 1 Umdrehung fein = 0,1 Umdrehung grob

Schalthebel zur Einstellung der Farbtemperatur 3200 K (3-1/7)

- Bei eingeschaltetem Konversionsfilter und **voller** Lampenspannung (12 V) beträgt die Farbtemperatur 3200 K. Dies ist für mikrofotografische Aufnahmen mit Farbfilmen (Kunstlicht) notwendig.
- Schalthebel in vorderer Stellung: Konversionsfilter ausgeschwenkt
- Schalthebel in hinterer Stellung: Konversionsfilter eingeschwenkt

Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung (3-1/8)

- Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung, maximaler Verstellbereich 50 mm
- Einstellbares Drehmoment (Gängigkeit)

Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung (3-1/9)

- Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung, maximaler Verstellbereich 75 mm
- Einstellbares Drehmoment (Gängigkeit)

Trieblängenverstellung des Kreuztisches mit Friktionseinstellung

- Längenänderung des Kreuztischtriebs, maximaler Verstellbereich 15 mm

Schalthebel (3 Stück) für Ein- / Ausschwenken der Filter am Filtermagazin Durchlicht (3-1/10)

- 3 schaltbare Neutralfilter zur Anpassung der Bildhelligkeit im Sehfeld (Option),
  Maximaler Dämpfungsfaktor 1:4400;
  Schalthebel entsprechen (am Stativ von vorn nach hinten): 1,5 %, 6 % und 25 % Transmission
- Hebel in vorderer Stellung: Filter aus
- Hebel in hinterer Stellung: Filter ein

Zentrierschraube für Kondensor (3-1/11)

- Beidseitig am Kondensorträger angebrachte Zentrierschrauben zur Zentrierung des Kondensors.

Leuchtfeldblende (3-1/12)

– Drehrad (3-2/**2**) zur stufenlosen Einstellung der Leuchtfeldblende (Durchlicht).
– Zusätzlicher Aufnahmeplatz (3-2/**1**) für Filter mit Durchmesser d = 32 mm.

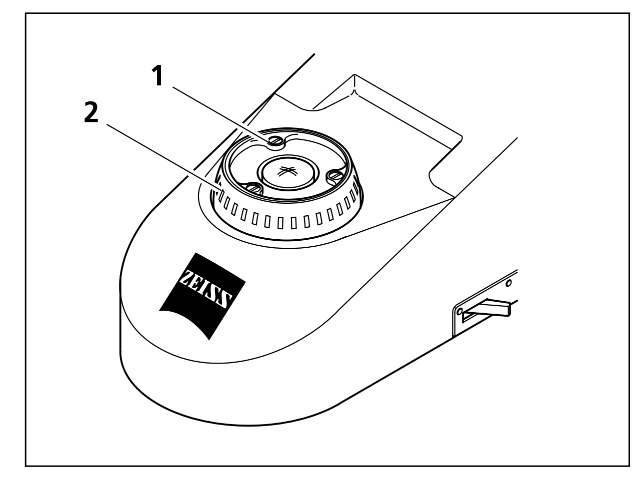


Bild 3-2 Leuchtfeldblende

Kondensor 0,9/1,25 H (3-1/13)

Abbe-Kondensor (3-3/**1**) mit Aperturblende (3-3/**4**) wahlweise ausgestattet mit

Schieber (3-3/**2**) für:
Hellfeld (mittlere Raststellung)
Phasenkontrast Ph 1, Ph 2, Ph 3 oder VAREL-Kontrast Var1, Var2 (2 Einbaupositionen in rechter und linker Raststellung) sowie
schiefe Beleuchtung (2 schwächere Raststellungen).

Die Hellfeldposition wird zusätzlich mit dem beiliegenden Neutralfilter (25 % Transmission) zum Ausgleich der Helligkeitsunterschiede zwischen den Kontrastverfahren ausgestattet.

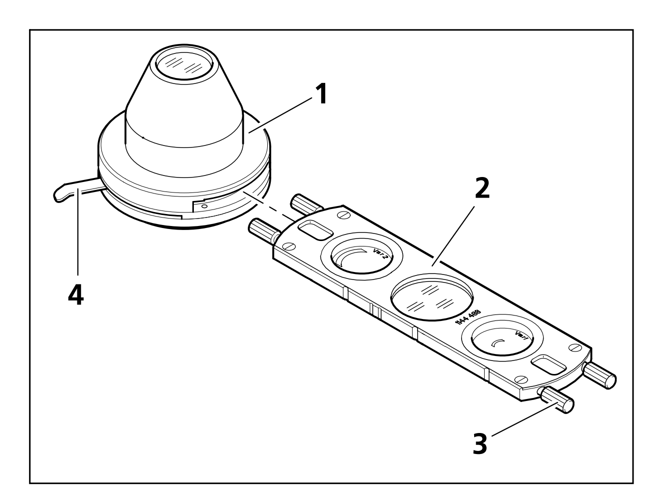


Bild 3-3 Kondensor 0,9/1,25 H

Phasen- bzw. VAREL-Blenden sind über jeweils 2 Rändelschrauben (3-3/**3**) zentrierbar.

In Kombination mit Objektiven mit numerischer Apertur < 0,5 kann die Ph 3-Blende als Dunkelfeldblende verwendet werden.

Die VAREL-Blenden eignen sich mit den entsprechenden VAREL-Objektiven zur Darstellung von Präparaten im Reliefkontrast. Sie sind bei dickeren, transparenten Präparaten einzusetzen, die für die Anwendung des Phasenkontrastes (mit Phasenblenden und -objektiven) bereits ungeeignet sind.

– Schieber von rechts oder links in die Öffnung des Kondensors 0,9/1,25 H einschieben und die gewünschte Rastposition einstellen. In linker und rechter Rastposition Aperturblende ganz öffnen.

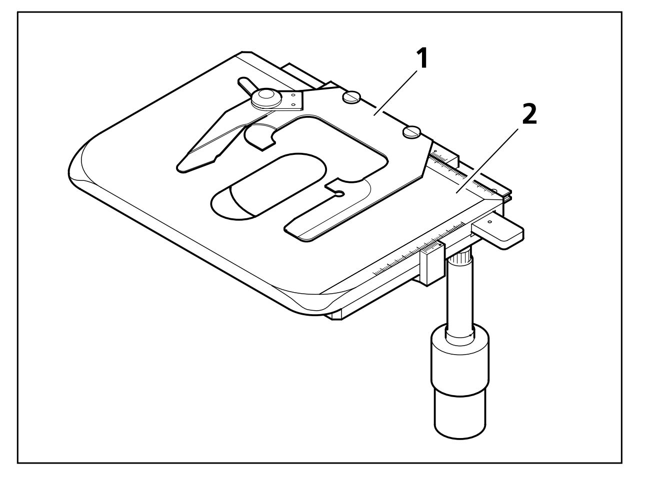


Bild 3-4 Kreuztisch mit Objekthalter

Kreuztisch mit Friktionseinstellung und Objekthalter (3-1/14)

– Kreuztisch (3-4/**2**) zur Aufnahme, Positionierung und Fixierung der Präparate mit Objekthalter (3-4/**1**).

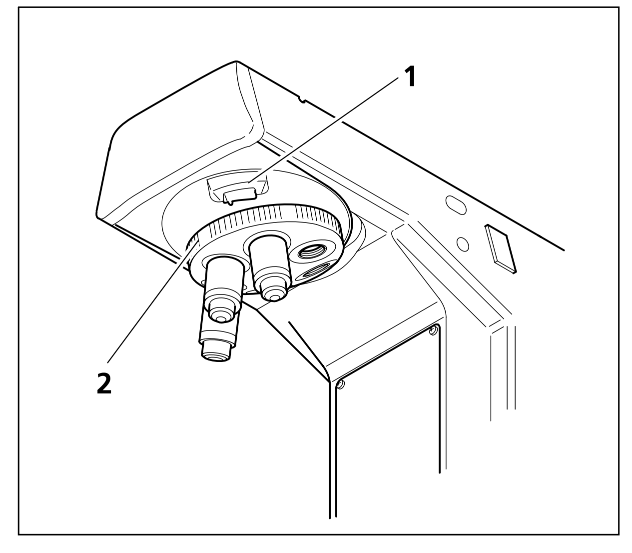


Bild 3-5 Objektivrevolver mit Aufnahme für Kompensatoren

Objektivrevolver mit Objektiven (3-1/15)

– Enthält Aufnahmefach (3-5/**1**) für Kompensatoren.
– Aufnahmegewinde W 0,8" für sechs Objektive.
– Schneller Wechsel der Objektive durch Drehen des Objektivrevolvers am Rändelring (3-5/**2**).

Objektmarkierer

Der Objektmarkierer wird anstatt eines Objektivs in den Objektivrevolver eingeschraubt und dient zur farblichen Markierung von speziell interessierenden Details auf dem Objektträger. Die markierte Stelle ist somit leichter auffindbar.
Es können jeweils 3 punkt- oder kreisbogenförmige Markierungen mit einem Durchmesser von 5 mm auf das Deckglas aufgebracht werden.
Die rote Tinte haftet gut auf Glas und wird an Luft rasch wischfest. Durch Kontakt mit Immersionsöl wird die Tinte jedoch angelöst und lässt sich dann abwischen.
Die Schreibdochte dürfen nicht verschmutzt oder mit Flüssigkeit in Kontakt gebracht werden.

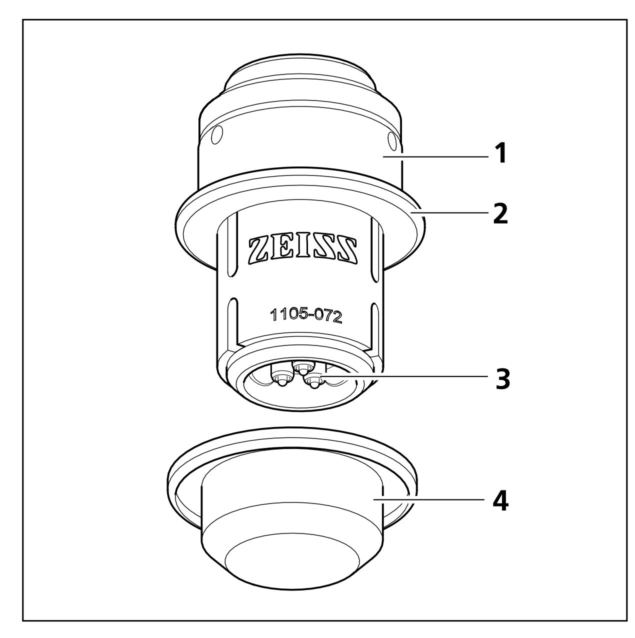


Bild 3-6 Objektmarkierer

- Objektdetail in die Mitte des Sehfeldes rücken.
- Abdeckkappe (3-6/**4**) nach unten abziehen und Objektmarkierer (3-6/**1**) in den Strahlengang einschwenken.
- Betätigungsring (3-6/**2**) des Objektmarkierers nach unten drücken. Leichter Druck bis zum Aufsetzen auf das Deckglas erzeugt drei Punkte. Weiterer Druck auf den Betätigungsring löst eine Drehbewegung der Tintenstifte (3-6/**3**) aus, wodurch die 3 Kreisbögen entstehen.

– Die federnde Lagerung der Tintenstifte verhindert die Beschädigung des Deckglases sowie der Schreibdochte selbst.
– Zum späteren Wiederauffinden des markierten Objektdetails am Besten ein Übersichtsobjektiv verwenden. Damit wird die Markierung symmetrisch zum Sehfeldrand ausgerichtet. Danach ein Objektiv mit einer höheren Vergrößerung (bis etwa 40x) einschwenken. Das gesuchte Objektdetail befindet sich somit im Sehfeldbereich.

☞ Es wird empfohlen den Objektmarkierer nach Gebrauch aus dem Strahlengang auszuschwenken und bei längerer Nichtbenutzung die Abdeckkappe aufzusetzen.

Triebknopf zur Höhenverstellung des Kondensors (3-1/16)

– Höhenverstellung des Kondensors zur Einstellung der Beleuchtung nach KÖHLER.

Klemmhebel für Höhenanschlag des Fokussiertriebs (3-1/17)

– Einstellbarer Höhenanschlag zur Tischfokussierung.

- Klemmhebel des Anschlages nach oben gegen den Stiftanschlag drehen. Tisch mittels Fokussiertrieb in die höchste, zulässige Position fahren, in der keinerlei Kollisionen mit Tisch oder Objektträger auftreten können. Anschließend durch Drücken des Klemmhebels nach unten den Anschlag wieder klemmen.

3.2 Bedien- und Funktionselemente am Axioskop 40 FL

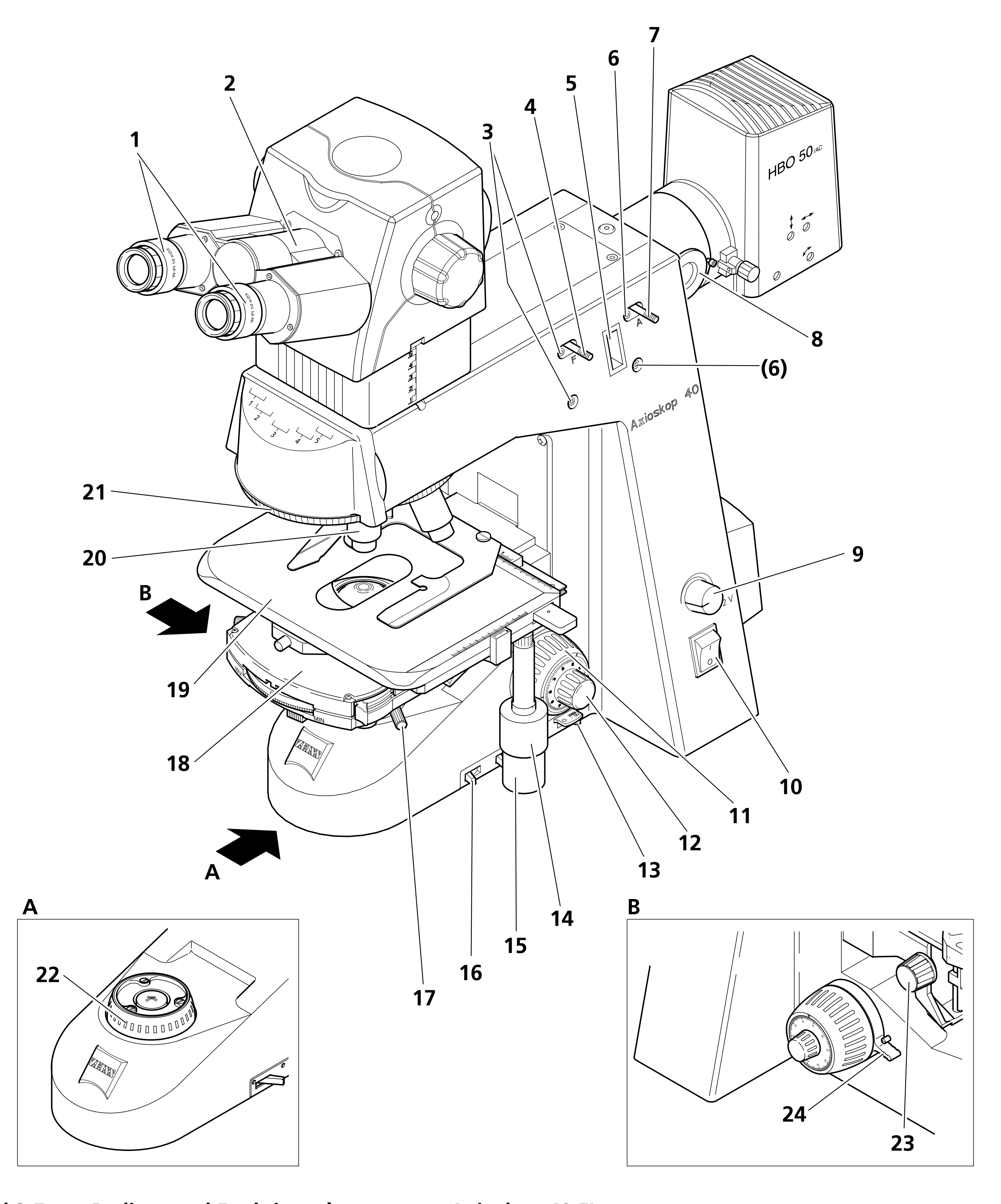


Bild 3-7 Bedien- und Funktionselemente am Axioskop 40 FL

Legende zu Bild 3-7:

1	Okulare
2	Ergotubus 20°/23 mit Höhenverstellung
3	Zentrierschrauben für Leuchtfeldblende
4	Schubstange für Leuchtfeldblende (Auflicht)
5	Aufnahmefach für Filterschieber
6	Zentrierschrauben für Aperturblende
7	Schubstange für Aperturblende (Auflicht)
8	Justierhilfe
9	Regler für Lichtintensität
10	Ein- / Ausschalter mit integrierter Kontrollanzeige
11	Fokussiertrieb - Grobverstellung (beidseitig)
12	Fokussiertrieb - Feinverstellung (beidseitig)
13	Schalthebel zur Einstellung der Farbtemperatur 3200 K
14	Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung
15	Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung
16	Schalthebel (3 Stück) für Ein- / Ausschwenken der Filter am Filtermagazin
17	Zentrierschraube für Kondensor (beidseitig)
18	Universalkondensor
19	Kreuztisch mit Friktionseinstellung und Objekthalter
20	Objektivrevolver mit Objektiven
21	Reflektorrevolver
22	Leuchtfeldblende
23	Triebknopf zur Höhenverstellung des Kondensors
24	Klemmhebel für Höhenanschlag des Fokussiertriebs

Okulare (3-7/1)

– Siehe Abschnitt 1.6 und 2.1.3.

Binokulare Tuben (3-7/2)

– Siehe Abschnitt 2.1.4 und 2.1.5.

Zentrierschrauben für Leuchtfeldblende (Auflicht) (3-7/3)

– Zentrierung der Leuchtfeldblende mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 (s. a. Abschnitt 3.5.7).

Schubstange für Leuchtfeldblende (Auflicht) (3-7/4)

– Stufenlose Einstellung des Leuchtfeldblendendurchmessers (s. a. Abschnitt 3.5.7).
– Schubstange eingeschoben: voll geöffnet
– Schubstange herausgezogen: geschlossen

Aufnahmefach für Filterschieber (3-7/5)

– Für Filterschieber 3-fach oder Filterschieber 6-fach FL mit Filterdurchmesser 18 mm.

Zentrierschrauben für Aperturblende (Auflicht) (3-7/6)

– Zentrierung der Aperturblende mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 (s. a. Abschnitt 3.5.7).

Schubstange für Aperturblende (Auflicht) (3-7/7)

– Stufenlose Einstellung des Aperturblendendurchmessers (s. a. Abschnitt 3.5.7).
– Schubstange eingeschoben: voll geöffnet
– Schubstange herausgezogen: geschlossen

Justierhilfe zur Leuchtenjustierung (3-7/8)

– Die Justierhilfe dient der Justierung und Zentrierung der Fluoreszenzleuchten HBO 100 bzw. HBO 50.

Regler für Lichtintensität (3-7/9)

– Regelt die Gleichspannungsversorgung der Halogenleuchte im Bereich von ca. 3 ... 12 V.

Ein- / Ausschalter mit Kontrollanzeige (3-7/10)

– Position 0 = Gerät ausgeschaltet.
– Position I = Gerät eingeschaltet, Kontrollanzeige leuchtet grün bei eingeschaltetem Gerät.

Fokussiertrieb - Grobverstellung (Grobtrieb) (3-7/11)

– Beidseitig am Gerät vorhandener Fokussierknopf für Grobverstellung
– 1 Umdrehung grob = ca. 5 mm
– Gesamthub: ca. 24 mm

Fokussiertrieb - Feinverstellung (Feintrieb) (3-7/12)

– Beidseitig am Gerät vorhandener Fokussierknopf für Feinverstellung
– 1 Umdrehung fein = 0,1 Umdrehung grob

Schalthebel zur Einstellung der Farbtemperatur 3200 K (3-7/13)

– Bei eingeschaltetem Konversionsfilter und **voller** Lampenspannung (12 V) beträgt die Farbtemperatur 3200 K. Dies ist für mikrofotografische Aufnahmen mit Farbfilmen (Kunstlicht) notwendig.
– Schalthebel in vorderer Stellung: Konversionsfilter ausgeschwenkt
– Schalthebel in hinterer Stellung: Konversionsfilter eingeschwenkt

Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung (3-7/14)

– Verstellung des Kreuztisches in Y-Richtung, maximaler Verstellbereich 50 mm
– Einstellbares Drehmoment (Gängigkeit)

Triebknopf für Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung (3-7/15)

– Verstellung des Kreuztisches in X-Richtung, maximaler Verstellbereich 75 mm
– Einstellbares Drehmoment (Gängigkeit)

Triebslängenverstellung

– Längenänderung des Kreuztischtriebs, maximaler Verstellbereich 15 mm

Schalthebel (3 Stück) für Ein- / Ausschwenken der Filter am Filtermagazin Durchlicht (3-7/16)

– 3 schaltbare Neutralfilter zur Anpassung der Bildhelligkeit im Sehfeld (Option),
  Maximaler Dämpfungsfaktor 1:4400;
  Schalthebel entsprechen (am Stativ von vorn nach hinten): 1,5 %, 6 % und 25 % Transmission
– Hebel in vorderer Stellung: Filter aus
– Hebel in hinterer Stellung: Filter ein

Zentrierschraube für Kondensor (3-7/17)

– Beidseitig am Kondensorträger angebrachte Zentrierschrauben zur Zentrierung des Kondensors.

Universalkondensor (3-7/18)

Achromatisch-aplanatischer Universalkondensor (3-8/**1**) je nach Ausführung ausgestattet mit:

– Ausklappbarer Frontlinse.
– Revolverscheibe für:
  Hellfeld
  Dunkelfeld **- D**
  Phasenkontrast **-** Ph **1**, Ph **2**, Ph **3.**
– Aperturblende (Irisblende).

Die Frontlinse wird mit dem Hebel (3-8/**2**) ein- / ausgeklappt. Durch Drehen am Revolverrad (3-8/**4**) werden Hellfeldeinsatz bzw. die Kontrastblenden in den Strahlengang eingeschwenkt. Die Kurzbezeichnung der eingestellten Revolverposition (z. B. **D**) wird in einem der beiden Sichtfenster (3-8/**5**) angezeigt. Mit Schiebeknopf (3-8/**3**) wird die Aperturblende geöffnet bzw. geschlossen.

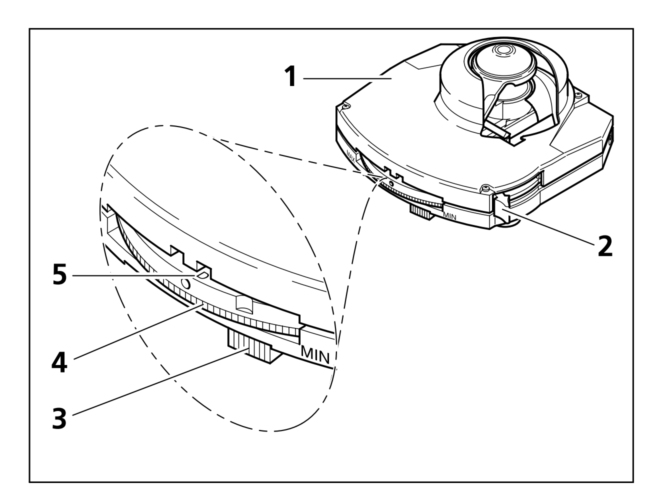


Bild 3-8 Universalkondensor

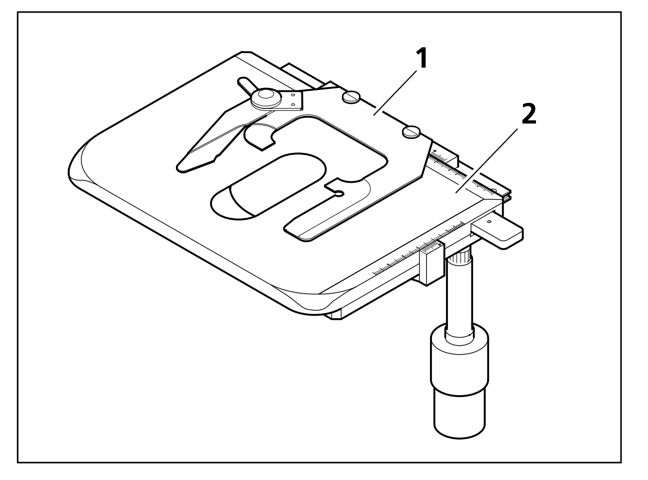


Bild 3-9 Kreuztisch mit Objekthalter

Kreuztisch mit Friktionseinstellung und Objekthalter (3-7/19)

– Kreuztisch (3-9/**2**) zur Aufnahme, Positionierung und Fixierung der Präparate mit Objekthalter (3-9/**1**).

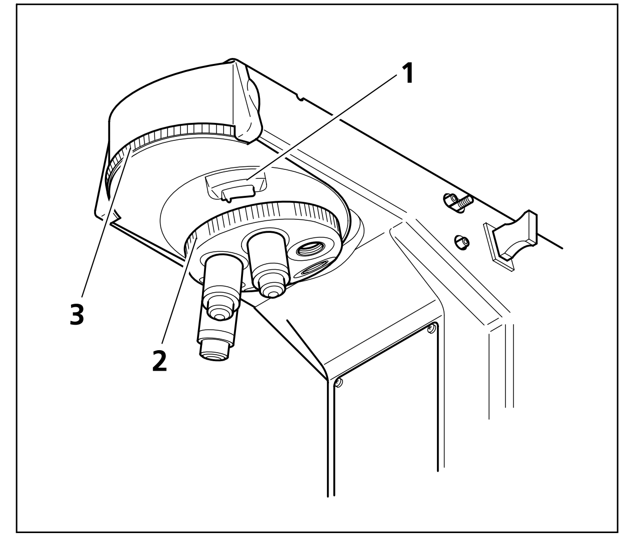


Bild 3-10 Objektivrevolver mit Aufnahme für Kompensatoren

Objektivrevolver mit Objektiven (3-7/20)

Siehe Seite 3-8.

Reflektorrevolver (3-7/21)

– Aufnahme von maximal fünf Reflektormodulen, wie Reflektormodul FL P&C und Shutterblech für Auflicht sowie Optovarmodul und Analysatormodul für Durchlicht.
– Schneller Wechsel der Reflektormodule durch Drehen am Rändelring (3-10/**3**) des Reflektorrevolvers.

Objektmarkierer

Siehe Seite 3-9.

Leuchtfeldblende (3-7/22)

Siehe Seite 3-7.

Triebknopf zur Höhenverstellung des Kondensors (3-7/23)

– Höhenverstellung des Kondensors zur Einstellung der Beleuchtung nach KÖHLER.

Klemmhebel für Höhenanschlag des Fokussiertriebs (3-7/24)

– Einstellbarer Höhenanschlag zur Tischfokussierung.

- Klemmhebel des Anschlages nach oben gegen den Stiftanschlag drehen. Tisch mittels Fokussiertrieb in die höchste, zulässige Position fahren, in der keinerlei Kollisionen mit Tisch oder Objektträger auftreten können. Anschließend durch Drücken des Klemmhebels nach unten den Anschlag wieder klemmen.

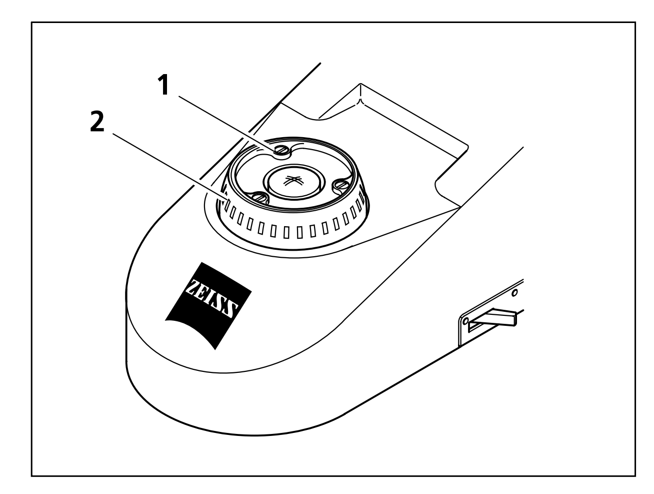


Bild 3-11 Leuchtfeldblende

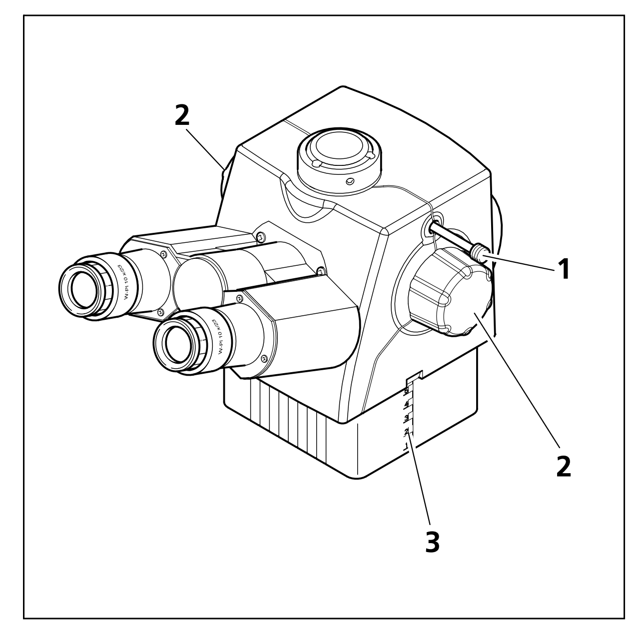


Bild 3-12 Binokularer Ergofototubus

3.3 Bedienelemente weiterer Zubehörkomponenten

Binokularer Ergotubus / Ergofototubus 20°/23

Die Ergotuben sind für das Sehfeld 23 ausgelegt. Der Einblickwinkel beträgt 20°.

Beide Ergotuben sind in einem Bereich von 50 mm stufenlos höhenverstellbar.

Zusätzlich kann (je nach Augenabstand) durch Schwenken des Binokularteils von der unteren in die obere Beobachtungsstellung ein noch größerer Verstellbereich genutzt werden.

Im Binokular erscheint ein seitenverkehrtes und auf dem Kopf stehendes Bild vom Präparat.

– Die Höhenverstellung erfolgt über Betätigung der Drehgriffe (3-12/**2**).
– Der Verstellweg kann an der seitlichen Skala in Zentimeterschritten (Markierung alle ½ cm) abgelesen werden (3-12/**3**).

Der **Ergofototubus** besitzt zwei Schaltstellungen (Teilung: 100:0 / 0:100).

– Schubstange (3-12/**1**) eingeschoben: 100 % zu den Okularen.
– Schubstange (3-12/**1**) herausgezogen: 100 % zum Fotoausgang.

Der Kameraausgang ist mit einem Kameragewicht (inkl. Kabel) von maximal 2,5 kg belastbar. Auf Wunsch kann durch den Carl Zeiss-Service (kostenpflichtig) eine höhere maximale Belastbarkeit eingestellt werden.

Für eine optimale Ausleuchtung des Kamerabildes empfiehlt es sich, den Ergofototubus in die niedrigste Stellung zu bringen, da bei Objektiven mit großen und/oder niedrigen Austrittspupillen in Verbindung mit bestimmten Kameraadaptern leichte Abschattungen an den Kamera-Bildfeldecken auftreten können. Diese Abschattungen sind visuell nicht erkennbar. Auch Objektivzwischenringe sollten nicht in Verbindung mit einer Kamera eingesetzt werden.

Binokularer Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 (100/100)

Am Fotoausgang (3-13/**1**) des binokularen Ergonomie-Fototubus können über entsprechende Adapter Spiegelreflexkameras, Mikroskopkameras und Videokameras angesetzt werden. Über eine Schaltstange kann das Licht entweder zu den Okularen oder zur angebauten Kamera gelenkt werden.

Im Binokular erscheint ein seitenrichtiges und aufrecht stehendes Bild vom Präparat.

- Schubstange (3-13/**2**) hineingeschoben: 100 % Licht zu den Okularen.
- Schubstange (3-13/**2**) herausgezogen: 100 % Licht zur Kamera.
- Zum Einstellen des ergonomisch günstigsten Einblickwinkels Binokularteil (siehe Bild 3-13) nach oben oder unten schwenken.
- Okularabstand variierbar durch separate Verstellmöglichkeit beider Okularstutzen.
- Einblickhöhe variierbar durch Schwenken der Okularstutzen nach oben (3-14/**A**) oder nach unten (3-14/**B**).

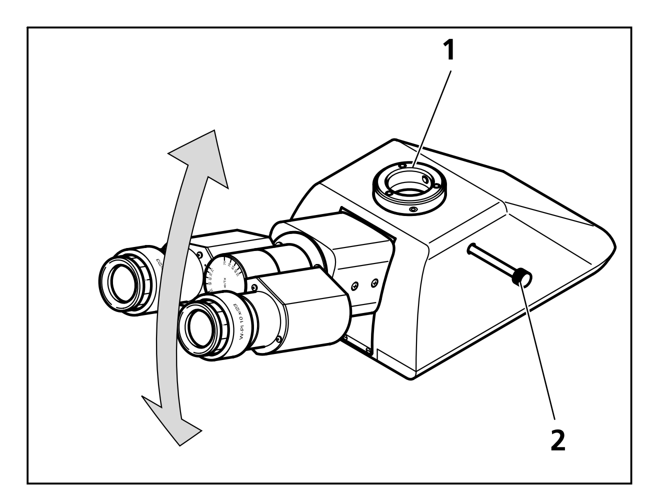


Bild 3-13 Binokularer Ergonomie-Fototubus

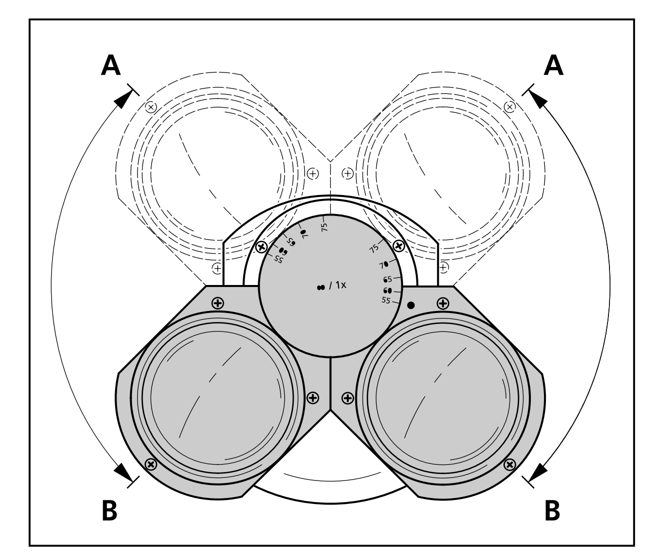


Bild 3-14 Einblickhöhe am binokularen Tubus einstellen

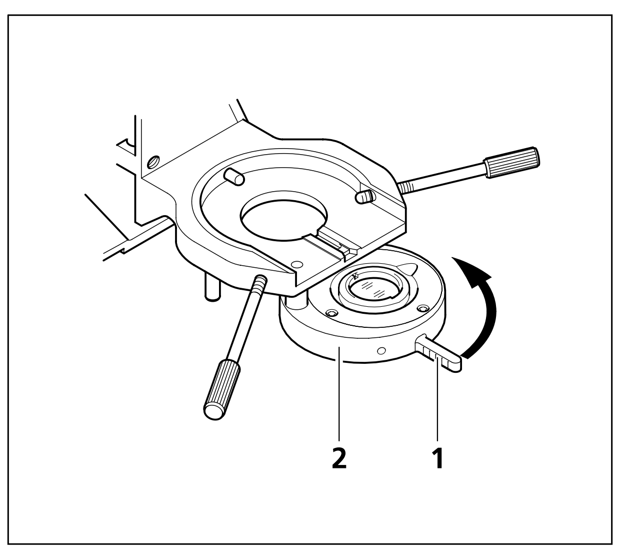


Bild 3-15 Übersichtseinrichtung

Übersichtseinrichtung 2,5x-4x

Die Übersichtseinrichtung dient der vollen Bildfeldausleuchtung bei Verwendung eines schwach vergrößernden Objektivs (2,5x-4x) in Kombination mit dem Kondensor 0,9/1,25 H (000000-1104-285).

Sie ist zentrierbar und bleibt während des Einsatzes des entsprechenden Objektivs ständig im Strahlengang eingeschwenkt.

– Übersichtseinrichtung (3-15/**2**) mit Hilfe des Griffes (3-15/**1**) in den Strahlengang ein- oder ausschwenken. Darauf achten, dass die Übersichtseinrichtung beim Einschwenken richtig einrastet.

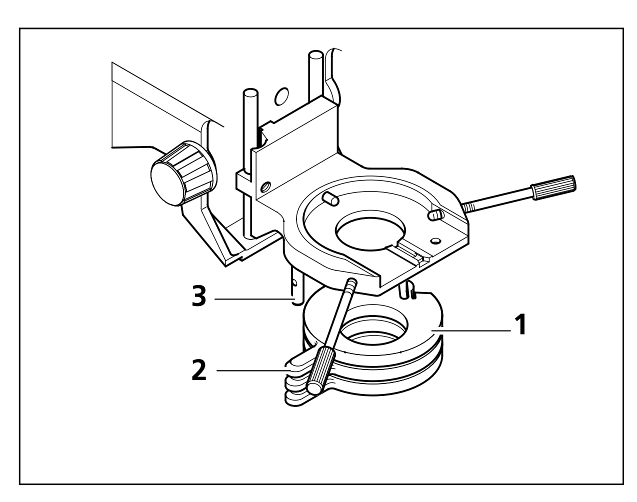


Bild 3-16 Farbglasträger

Farbglasträger

Mit dem Farbglasträger können bis zu drei Farbfilter vom Durchmesser 32 mm zusammen oder separat in den Strahlengang eingeschwenkt werden.

- Filter in einen der drei Filterteller (3-16/**1**) einlegen.
- Filterteller mit Hilfe des Griffs (3-16/**2**) in Strahlengang einschwenken, bis Filterteller durch den Rastbolzen (3-16/**3**) fixiert ist.

Filtermagazin Durchlicht

Das Filtermagazin Durchlicht wird über die 3 Schalthebel am Stativ (3-1/**10** bzw. 3-7/**16**) betätigt und kann 3 ein- und ausschaltbare Neutralfilter zur Dämpfung der Bildhelligkeit im Sehfeld aufnehmen. Die 3 Neutralfilter weisen jeweils abgestufte Transmissionswerte von 1,5 %, 6 % und 25 % (am Stativ von vorn nach hinten gesehen) auf und ermöglichen so in Einzel- bzw. Kombinationsanwendung einen maximalen Dämpfungsfaktor von 1:4400.

Bei der Kombination mehrerer Filter errechnet sich der resultierende Transmissionswert als Produkt der einzelnen Transmissionswerte in Dezimalschreibweise.

Filterschieber (nur Axioskop 40 FL)

Mit dem Filterschieber 3-fach oder 6-fach FL können Filter vom Durchmesser 18 mm (z. B. Filter nach PINKEL) in den Auflichtstrahlengang eingeführt werden. Die Lagefixierung der einzelnen Filterpositionen im Strahlengang wird über entsprechende Rastkerben am Filterschieber realisiert.

Die Filterschieber können individuell bestückt werden. Dazu muss lediglich der Haltering aus Gummi entfernt werden.

Da der Filterschieber 6-fach FL beim Durchschieben an der anderen Seiten des Stativs herausragt bzw. von beiden Seiten eingeführt werden kann, muss der standardmäßig links am Stativ angebrachte Abschlussdeckel gegen ein spezielles Führungsstück ausgetauscht werden. Das Führungsstück wird zusammen mit dem Filterschieber 6-fach FL ausgeliefert. Abschlussdeckel und Führungsstück werden lediglich in die Stativöffnung eingesteckt und sind somit leicht zu montieren.

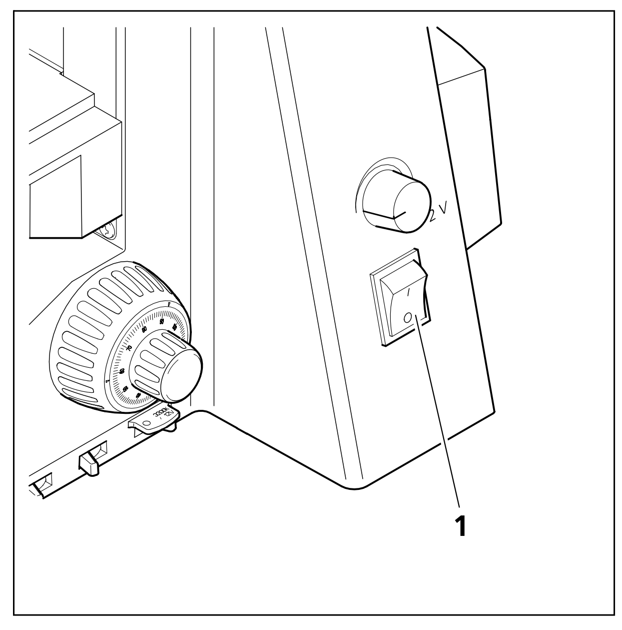


Bild 3-17 Mikroskop einschalten

3.4 Axioskop 40 und Axioskop 40 FL ein- / ausschalten

Einschalten

- Gerät am seitlich befindlichen Ein- / Ausschalter (3-17/**1**) einschalten.
- – Die Kontrollanzeige im Schalter leuchtet auf.
- Gewünschte Helligkeit am Regler für die Lichtintensität einstellen.

Ausschalten

- Nach erfolgter Benutzung das Gerät am seitlich befindlichen Ein- / Ausschalter (3-17/**1**) ausschalten.
- – Die Kontrollanzeige im Schalter verlischt.
- Zum Schutz gegen Staub Gerät mit Staubschutzhülle abdecken.

3.5 Beleuchtungs- und Kontrastverfahren

3.5.1 Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER einstellen

(1) Allgemeines Wirkprinzip

Die Durchlicht-Hellfeldmikroskopie ist das gebräuchlichste aller optischen Mikroskopierverfahren, da sich mit ihrer Hilfe kontrastreiche oder angefärbte Präparate (z. B. Blutausstriche) einfach und schnell betrachten lassen.

Für eine möglichst objektgetreue Abbildung sind neben den so genannten direkten Strahlbündeln die indirekten, d. h. die an den Präparatdetails gebeugten und gestreuten Strahlbündel von wesentlicher Bedeutung. Je größer dabei die indirekten Bündelanteile (Apertur) sind, desto objektgetreuer ist nach ABBE die mikroskopische Abbildung.

Um die volle optische Leistungsfähigkeit des Mikroskops, insbesondere des Objektivs, auszuschöpfen, sollten Kondensor, Leuchtfeldblende und Aperturblende nach den Regeln des KÖHLERschen Beleuchtungsprinzips eingestellt sein. Diese fundamentalen Grundregeln der Mikroskopeinstellung werden nachfolgend im Abschnitt 3.5.1 (3) "Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL" detailliert beschrieben.

(2) Geräteausrüstung Durchlicht-Hellfeld am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL

Jedes Mikroskop Axioskop 40 erlaubt ausrüstungsseitig, das Durchlicht-Hellfeldverfahren durchzuführen.

Wahlweise können der Kondensor 0,9/1,25 H oder der Universalkondensor 0,9 verwendet werden.

(3) Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

– Das Axioskop 40 ist entsprechend Kapitel 2 ordnungsgemäß in Betrieb genommen.
– Das Axioskop 40 ist eingeschaltet.

- Bildhelligkeit mit Spannungsregler (3-18/**1**) am Mikroskopstativ einstellen.
- Kontrastreiches Präparat in Objekthalter des Kreuztisches einlegen.
- Frontlinse am Universalkondensor (sofern dieser verwendet wird) einschwenken (bei Objektiven ≥ 10x) und Kondensor mit Triebknopf für Höhenverstellung (3-19/**2**) bis an den oberen Anschlag stellen. Der Anschlag muss so eingestellt sein, dass das Präparat nicht durch den Kondensor ausgehoben wird (Einstellen des Kondensoranschlages s. a. Abschnitt 3.5.1 (4)).
- Je nach verwendetem Kondensor:
  Schieber (3-19/**3**) des Kondensors 0,9/1.25 H (3-19/**4**) in mittlere Position für Hellfeld bzw. Revolverscheibe des Universalkondensors 0,9 (sofern dieser mit Revolverscheibe ausgestattet ist) mit Rändelring auf die Stellung **H** (Hellfeld) schalten.

☞ Der Kondensors 0,9/1.25 H (000000-1104-285) kann auch ohne Schieber im Durchlicht-Hellfeld eingesetzt werden.

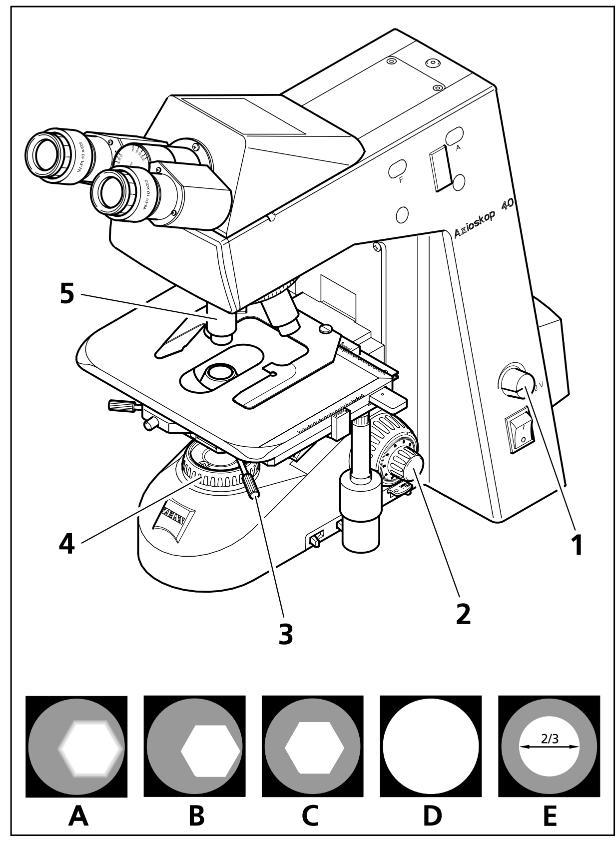


Bild 3-18 Mikroskopeinstellungen am Axioskop 40 im Durchlicht-Hellfeld

- Objektiv 10x (gelber Kennring, siehe auch Kapitel 1) am Objektivrevolver (3-18/**5**) einschwenken und mit Triebknopf (3-18/**2**) auf das Präparat fokussieren.
- Leuchtfeldblende (3-18/**4**) soweit schließen, dass diese im Sehfeld (auch unscharf) sichtbar wird (3-18/**A**).
- Universalkondensor mit dem Triebknopf für Höhenverstellung (3-19/**2**) absenken, bis der Leuchtfeldblendenrand hinreichend scharf erscheint (3-18/**B**).
- Leuchtfeldblendenbild mit beiden Zentrierschrauben (3-18/**3**) am Kondensorträger zentrieren (3-18/**C**) und anschließend die Leuchtfeldblende so weit öffnen, dass der Blendenrand gerade aus dem Sehfeld verschwindet (3-18/**D**).
- Zur Aperturblendeneinstellung (Kontrast) ein Okular aus dem Tubusstutzen herausnehmen und mit bloßem Auge in den Stutzen hineinschauen. Aperturblende mit dem Stellhebel (3-19/**5**) auf ca. 2/3 ... 4/5 des Durchmessers der Objektivaustrittspupillen einstellen (3-18/**E**). Diese Aperturblendeneinstellung bietet in den meisten Anwendungsfällen den besten Kontrast bei fast voller Auflösung und damit für das menschliche Auge den günstigsten Kompromiss.
- Okular wieder in Tubusstutzen einsetzen.

☞ Mit jedem Objektivwechsel verändern sich Objektfeldgröße und Objektivapertur und u. U. geringfügig die Zentrierung, so dass für optimale Ergebnisse Leuchtfeld- und Aperturblendeneinstellungen erneut vorzunehmen sind.

Bei Objektiven < 10x müssen die Frontlinse des Universalkondensors (sofern dieser benutzt wird) ausgeklappt und die Aperturblende vollständig geöffnet werden. Zur besseren Kontrastierung kann bei so großen Objektfeldern die Leuchtfeldblende herangezogen werden, indem man ihre Öffnung um einen gewissen Bereich reduziert. Zu starkes Schließen sollte vermieden werden, um die Gleichmäßigkeit der Sehfeldausleuchtung nicht zu verschlechtern.

(4) Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen

- Feststellschraube des Höhenanschlags (3-19/**1**) mit Kugelkopf-Schraubendreher SW 3 lösen.
- Mit Fokussiertrieb auf Präparat scharfstellen.
- Leuchtfeldblende zuziehen und durch Höhenverstellung (3-19/**2**) des Kondensors scharf abbilden.
- Kondensor vorsichtig um einen geringfügigen Betrag höher stellen, ohne das Präparat auszuheben.
- Feststellschraube des Höhenanschlages (3-19/**1**) anziehen.

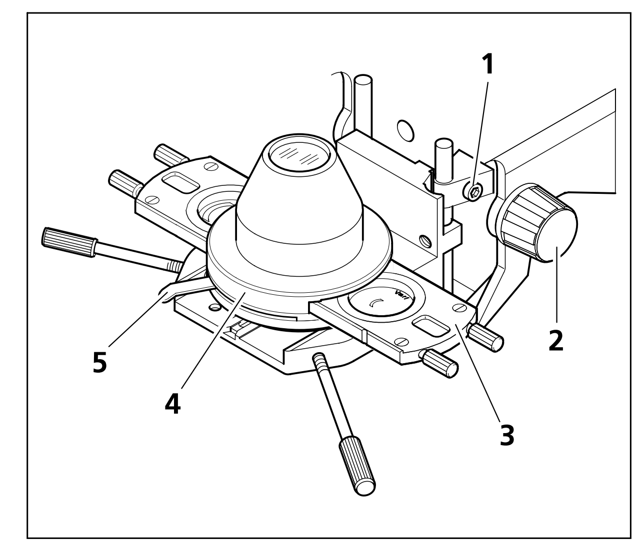


Bild 3-19 Höhenanschlag am Kondensorträger einstellen

3.5.2 Durchlicht-Phasenkontrast einstellen

(1) Allgemeines Wirkprinzip

Das Phasenkontrastverfahren ist für Untersuchungen an dünnen ungefärbten Präparaten, wie z. B. Kulturzellen, ideal geeignet. Das menschliche Auge kann generell keine Phasenunterschiede (Brechzahl- und Dickenunterschiede) zwischen den verschiedenen Zellbestandteilen wahrnehmen.

Das Phasenkontrastverfahren wandelt nun mit Hilfe der optischen Modulatoren "Phasenringblende und Phasenring" sowie der Interferenzvorgänge bei der Zwischenbildentstehung die geringen Phasenunterschiede in für das Auge sichtbare Intensitäts- und Farbunterschiede um.

Mit Hilfe des optisch definierten Ringkanals "Phasenringblende und Phasenring" werden die intensitätsstarken, direkten Lichtanteile gedämpft und mit einer konstanten Phasenverschiebung versehen. Die an verschiedenen Zellbestandteilen gebeugten indirekten Lichtanteile umlaufen dagegen diesen optischen Kanal und werden in ihrer Phase durch die Brechzahl- und Dickenunterschiede im Präparat beeinflusst.

In der Zwischenbildebene kommen die so unterschiedlich beeinflussten Teilstrahlen zur Interferenz und verstärken oder schwächen sich - je nach Phasenlage. Im Ergebnis dieser Interferenzen entstehen Bildinhalte mit Intensitäts- und Farbunterschieden, die das menschliche Auge wahrnehmen kann.

(2) Geräteausrüstung Axioskop 40 und Axioskop 40 FL

- Phasenkontrastobjektive mit den Phasenringen Ph 1, Ph 2 oder Ph 3 für verschiedene mittlere numerische Aperturen, die ohne Einschränkungen auch im Hellfeld genutzt werden können.
- Universalkondensor mit Revolverscheibe, auf der sich zentrierbare Ringblenden Ph 1, Ph 2 und Ph 3 für verschiedene mittlere numerische Aperturen befinden oder
  Kondensor 0,9/1,25 H mit Schieber, versehen mit beliebigen Kombinationen von max. 2 Ringblenden (Ph 1, Ph 2, Ph 3).
- Die benutzte Phasenringblende am Kondensor muss mit der entsprechenden Bezeichnung auf dem benutzten Objektiv übereinstimmen, z. B. Ph 1.

(3) Durchlicht-Phasenkontrast am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

- Phasenkontrastobjektiv, z. B. mit Ph 1 bezeichnet, in den Strahlengang einschwenken.
- An der Revolverscheibe des Universalkondensors Phasenringblende mit der gleichen Bezeichnung wie am Phasenkontrastobjektiv, z. B. Ph 1, einschalten. Bei Verwendung des Kondensors 0,9/1,25 H Schieber in rechte oder linke Rastposition stellen.
- Zur Kontrolle der Zentrierung und der Überdeckung der hellen Ringblende (im Kondensor) mit dem dunklen Phasenring (im Objektiv) ein Okular aus dem Tubus nehmen und durch das Hilfsmikroskop ersetzen. Mit Hilfe der Korrekturmöglichkeit des Hilfsmikroskops auf die Ringblende und den Phasenring in der Objektivaustrittspupille fokussieren.
- Falls die Überdeckung nicht perfekt ist (3-21/**A**), muss die helle Ringblende mit zwei Sechskant-Schraubendrehern SW 1,5 (3-20/**1** und **4**) an den beiden Zentrierschrauben bei (3-20/**2** und **3**) so nachzentriert werden, dass eine vollständige Überdeckung mit dem dunklen Phasenring gegeben ist (3-21/**B**). Bei Verwendung des Kondensors 0,9/1,25 H zur Zentrierung die jeweiligen zwei Rändelschrauben am Schieber verwenden (vergleiche Bild 3-22/**1**).
- Abschließend Hilfsmikroskop aus Tubus herausnehmen und durch Okular ersetzen.

In der Regel ist die Zentrierung jedoch nicht erforderlich, da die Ringblenden werksseitig zentriert werden und die Zentrierung sogar nach Abnahme und Wiederansetzen des Universalkondensors an den Kondensorträger erhalten bleibt.

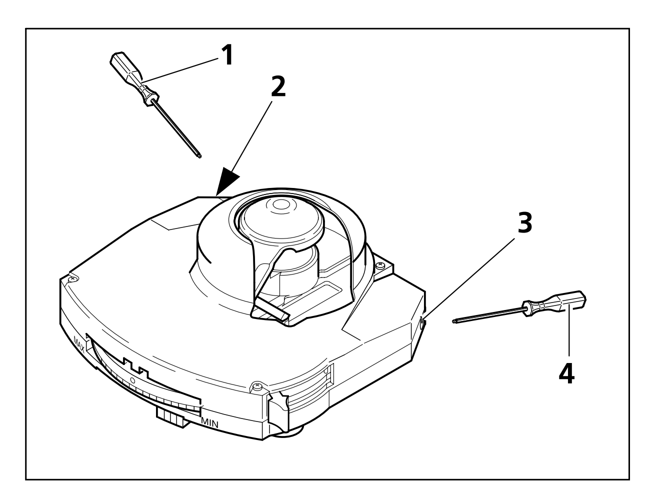


Bild 3-20 Phasenringblende am Universalkondensor zentrieren

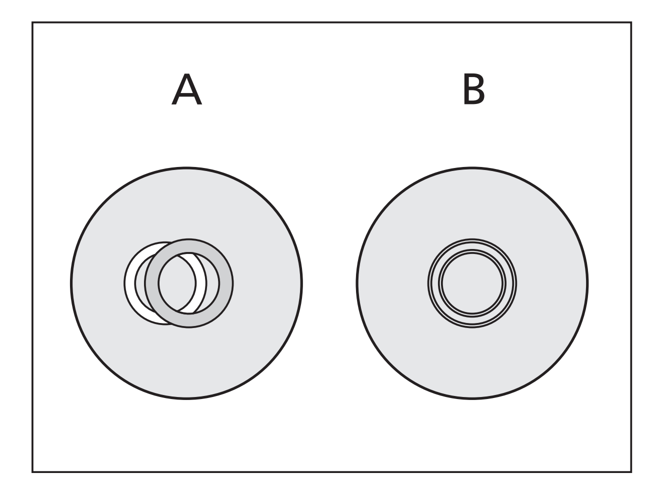


Bild 3-21 Phasenringblende (hell, im Kondensor) zum Phasenring (dunkel, im Objektiv) zentrieren

Zur Steigerung des Bildkontrastes kann ein Interferenz-Breitbandfilter, grün 32 x 4, auf die Leuchtfeldblende auf- oder in den Farbglasträger (sofern vorhanden) eingelegt werden.

Vollkommener Phasenkontrast entsteht nur dann, wenn sich die helle Ringblende (im Kondensor) und der dunkle Phasenring (im Objektiv) im Beleuchtungsstrahlengang genau überdecken (3-21/**B**).

3.5.3 Durchlicht-VAREL-Kontrast einstellen

(1) Allgemeines Wirkprinzip

Der VAREL-Kontrast bietet die Möglichkeit Strukturen am Präparat reliefartig und kontrastreich darzustellen.

Dieses Verfahren kann auch bei dicken, transparenten Objekten eingesetzt werden, die mit Phasenkontrast nicht kontrastierbar sind.

Mittels des segmentartig unter hoher Apertur beleuchteten, absorbierenden VAREL-Ringes im Objektiv erfolgt eine Angleichung der Intensitäten von direktem und gebeugtem Licht. Daraus resultiert ein kontrastreicher, reliefartiger Bildeindruck.

(2) Geräteausrüstung Durchlicht-Dunkelfeld Axioskop 40 und Axioskop 40 FL

- Kondensor 0,9/1,25 H mit Schieber, versehen mit VAREL-Blenden Var 1 / Var 2
- Für VAREL-Blenden geeignete Objektive: A-Plan 10x/0,25 Ph 1 Var 1 und / oder A-Plan 40x/0,65 Ph 2 Var 2.

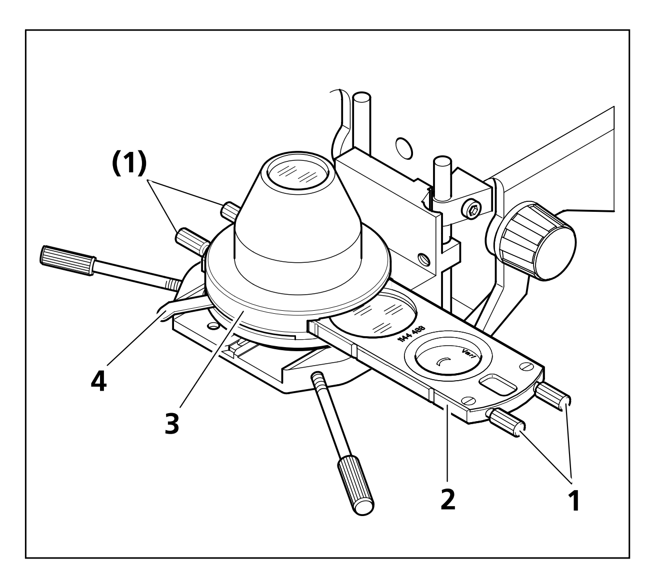


Bild 3-22 Kondensor 0,9/1,25 H und Schieber mit VAREL-Blenden

(3) Durchlicht-VAREL-Kontrast am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

- Aperturblende (3-22/**4**) am Kondensor 0,9/1,25 H (3-22/**3**) voll öffnen.
- Entsprechende VAREL-Blende in Strahlengang schieben, dazu Schieber (3-22/**2**) in rechte oder linke Rastposition bringen.
- Zugehöriges VAREL-Objektiv am Objektiv-revolver einschwenken.
- Ggf. VAREL-Blenden über Verstellung der jeweiligen zwei Rändelschrauben (3-22/**1**) analog zu den Phasenblenden zentrieren (vgl. Bild 3-21).

3.5.4 Durchlicht-Dunkelfeld einstellen

(1) Allgemeines Wirkprinzip

Ungefärbte biologische Präparate, wie Bakterien oder lebende Zellkulturen, sind häufig auf Grund ihrer Lichtdurchlässigkeit im Durchlicht-Hellfeld kaum oder gar nicht zu erkennen. Dies ändert sich entscheidend, wenn solche Präparate im Durchlicht-Dunkelfeld beobachtet werden. Prinzipiell wird hierbei das Präparat mit einer Beleuchtungsapertur angestrahlt, die größer ist als die des verwendeten Objektivs.

Im Dunkelfeld gelangen also nur die für die Bildentstehung wichtigen, gebeugten und gestreuten Lichtanteile in das Objektiv, während die direkten, unbeeinflussten Lichtbündel am Objektiv vorbeigeleitet werden. Dies ist u. a. Grund dafür, dass auch Feinstrukturen aufgelöst werden können, die teilweise unter dem lichtmikroskopischen Auflösungsvermögen liegen und die leuchtend hell auf dunklem Untergrund erscheinen.

(2) Geräteausrüstung Durchlicht-Dunkelfeld Axioskop 40 und Axioskop 40 FL

– Universalkondensor mit Dunkelfeldblende in Position D und beleuchtungsseitiger Apertur 0,76 ... 0,90
– Verwendung von ICS-Objektiven bis zu einer maximalen Apertur 0,65. Objektive mit höherer Apertur können im Zusammenwirken mit o. g. Universalkondensor nur in der Ausführung mit einer eingebauten Apertur-Irisblende eingesetzt werden.

☞ Die Blende Ph 3 des Schiebers für PH, H und Var kann in Verbindung mit dem Kondensor 0,9/1,25 H und Objektiven < 40x als Dunkelfeldblende verwendet werden.

(3) Durchlicht-Dunkelfeld am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

- Einstellen der Beleuchtung nach KÖHLER analog wie im Durchlicht-Hellfeld, anstelle des 10x Objektives ist jedoch das Objektiv mit der höchsten Apertur (nicht Öl-Immersion) einzuschalten.
- Revolverscheibe des Universalkondensors auf die Position D eindrehen und Kondensorfrontoptik einschalten.
- Okular aus dem Tubus herausnehmen (bzw. durch das Hilfsmikroskop ersetzen) und Zentrierung der Dunkelfeldblende in der Objektivaustrittspupille kontrollieren. Wenn die zentrale Dunkelfeldblende D im Universalkondensor außerhalb oder dezentriert zur Objektivaustrittspupille liegt und diese nicht gleichmäßig dunkel erscheint, muss die Dunkelfeldblende nachzentriert werden.
- Zur Zentrierung der Dunkelfeldblende werden die zwei Sechskant-Schraubendreher SW 1,5 (3-23/**1** und **4**) verwendet, mit denen die beiden Zentrierschrauben bei (3-23/**2** und **3**) so verstellt werden können, bis die Objektivaustrittspupille gleichmäßig dunkel erscheint. Nach dem Zentriervorgang beide Sechskant-Schraubendreher SW 1,5 vom Kondensor abnehmen.

☞ Objektive mit einer eingebauten Apertur-Irisblende besitzen für das Durchlicht-Dunkelfeld zu hohe Aperturen, weshalb eine Abblendung mit der Apertur-Irisblende bis zur Grenzapertur 0,65 notwendig wird.

Als Leistungskriterium für das Dunkelfeldverfahren gilt immer ein möglichst dunkler Sehfelduntergrund.

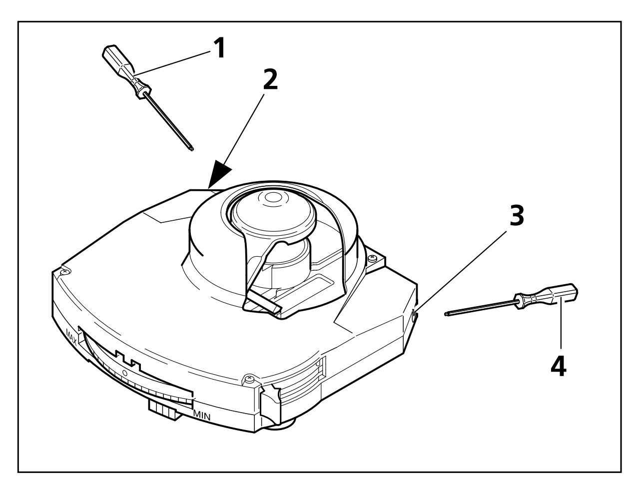


Bild 3-23 Dunkelfeldblende am Universal-kondensor zentrieren

- Okular wieder in Tubus einstecken.
- Bei richtiger bzw. feinfühliger Höheneinstellung des Dunkelfeldkondensors lassen sich evtl. noch sichtbare Aufhellungen im Sehfeld vermindern, und es erscheint ein annähernd scharfes Leuchtfeldblendenbild.
- Abschließend Leuchtfeldblendendurchmesser auf die Objektfeldgröße einstellen.

☞ Dunkelfeldpräparate verlangen eine wesentlich größere Sauberkeit als Präparate für andere Methoden; insbesondere haben schon ein Fingerabdruck, Schmutz oder andere Staubpartikel negative Auswirkungen, da diese den Untergrund stark aufhellen und den Kontrast der Objektabbildung verschlechtern.

3.5.5 Durchlicht - Schiefe Beleuchtung einstellen

(1) Allgemeines Wirkprinzip

Mit der schiefen Beleuchtung steht eine zusätzliche Möglichkeit zur Verfügung, Strukturen am Präparat reliefartig darzustellen.

Durch die schiefe Beleuchtung gelangt nur einseitig Licht ins Objektiv und man erhält einen reliefartigen Bildeindruck.

(2) Geräteausrüstung Axioskop 40 und Axioskop 40 FL für schiefe Beleuchtung

– Kondensor 0,9/1,25 H mit Schieber, vorzugsweise versehen mit Phasenblenden Ph 1 / Ph 2 oder Ph 1 / Ph 3 mit Blende Ph 1 in benachbarter Schieberposition zu den weichen Rastkerben.

Das Verfahren der schiefen Beleuchtung würde gegenüber dem VAREL-Kontrast eine Verschlechterung darstellen, daher wird die Anwendung nicht im Zusammenhang mit für VAREL-Kontrast ausgerüstetem Schieber empfohlen.

(3) Schiefe Beleuchtung am Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

- Schieber (3-24/**1**) für Phasenblenden am Kondensor 0,9/1,25 H (3-24/**2**) in eine der weichen Raststellungen (seitlich von der mittleren Raststellung) bringen.
- Leuchtfeldblende vollständig öffnen.
- Aperturblende (3-24/**3**) öffnen.
  Bei anderer Schieberbestückung als empfohlen ist in den weichen Raststellungen auch Lichteinfall durch eine benachbarte Blende mit größerer Öffnung möglich. In solchen Fällen Aperturblende soweit schließen, dass ein optimaler Bildeindruck entsteht.

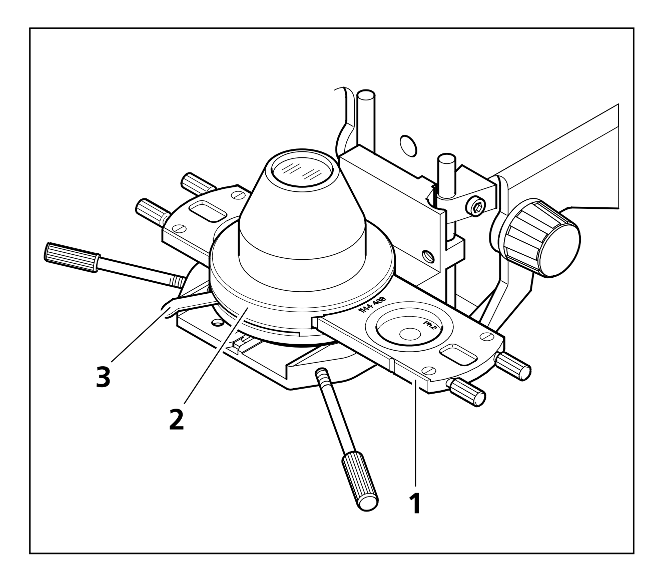


Bild 3-24 Kondensor 0,9/1,25 H und Schieber mit Phasenblenden

3.5.6 Durchlicht-Polarisation einstellen

3.5.6.1 Doppelbrechung nachweisen

(1) Anwendung

Das Durchlicht-Polarisationsverfahren wendet man bei Präparaten an, die den Polarisationszustand des Lichtes verändern. Diese werden als doppelbrechend bezeichnet, wie z. B. Kristalle, Mineralien oder Polymere. Beobachtet man diese doppelbrechenden Substanzen zwischen gekreuzten Polarisatoren (Polarisator ⊥ Analysator), so erscheinen diese aufgehellt, während ihre Umgebung dunkel bleibt.

Man erkennt doppelbrechende Substanzen daran, dass diese beim Drehen um 360° zwischen gekreuzten Polarisatoren 4-Hell- und 4-Dunkelstellungen aufweisen. Dabei treten in Abhängigkeit von Doppelbrechung, Dicke sowie Orientierung des Objektes Interferenzfarben von Grau (zumeist an biologischen Objekten) über Weiß, Gelb, Rot bis Blau auf. Diese Interferenzfarben können 1. oder höherer Ordnung sein.

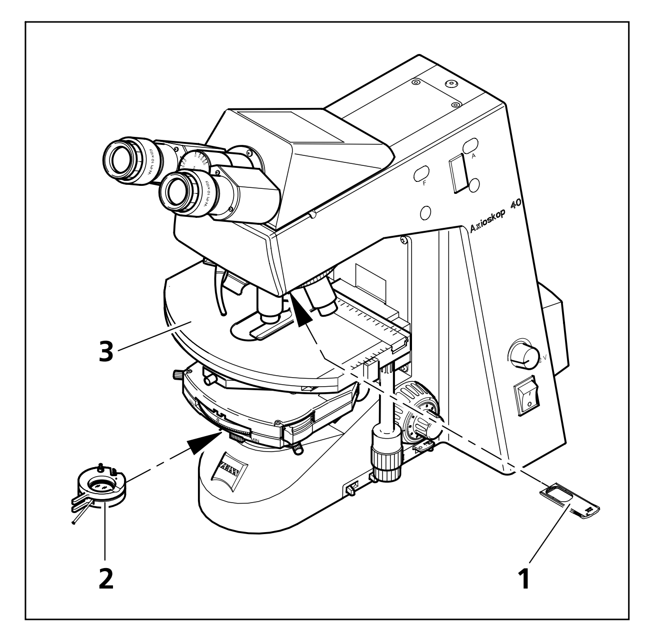


Bild 3-25 Komponenten zur Durchlicht-Polarisation am Axioskop 40 / 40 FL

(2) Geräteausrüstung Axioskop 40 und Axioskop 40 FL

– Spannungsfreie Objektive
– Drehbarer Kreuztisch 75x50/240° R
– Polarisator D (drehbar oder fest), sofern nicht im Universalkondensor bereits ein Polarisator integriert ist.
– Analysatorschieber oder Analysatormodul D im Reflektorrevolver (nur bei Axioskop 40 FL verfügbar)

(3) Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

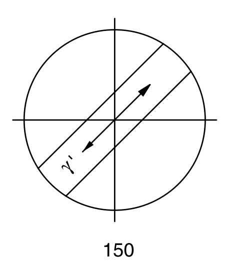
- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Hellfeld nach KÖHLER (s. a. Abschnitt 3.5.1 (3)).
- Drehbaren Kreuztisch (3-25/**3**) zentrieren (siehe Kapitel 2).
- Polarisator (3-25/**2**) in Strahlengang einschwenken und auf 0° positionieren, sofern ein drehbarer Polarisator verwendet wird.
- Analysatorschieber (3-25/**1**) oberhalb des Objektivrevolvers einstecken oder Analysatormodul am Reflektorrevolver (des Axioskop 40 FL) einschwenken. Aufgrund der gekreuzten Polarisatoren erscheint nun das Sehfeld dunkel.

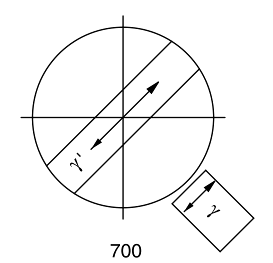
- Untersuchungsobjekt in das Sehfeld bringen und mit dem Kreuztisch um 240° drehen. Doppelbrechende (anisotrope) Objekte zeigen nun in der Regel die oben beschriebenen Farb- und Intensitätsänderungen während des Drehens zwischen gekreuzten Polarisatoren. Optisch anisotrope Stoffe können aber auch dunkel bleiben, wenn eine isotrope Richtung, z. B. von optisch ein- oder zweiachsigen Kristallen, parallel zur Beobachtungsrichtung orientiert ist.

3.5.6.2 Schwingungsrichtung $n_{\gamma'}$ bestimmen

(1) Anwendung

Die Bestimmung der Schwingungsrichtungen von n_γ bzw. $n_{\gamma'}$ (Schwingungsrichtung mit dem absolut bzw. relativ größten Brechungsindex) und n_α bzw. $n_{\alpha'}$ (Schwingungsrichtung mit dem absolut bzw. relativ kleinsten Brechungsindex) bezogen auf die morphologischen Richtungen, z. B. von Kristallflächen, Kristallnadeln oder Fasern, liefert ein wichtiges Erkennungsmerkmal. Es wird auch bei der Diagnose von Biokristallen (z. B. Gicht, Pseudogicht) eingesetzt.





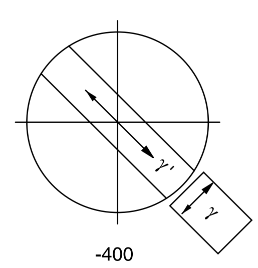


Bild 3-26 Schwingungsrichtung $n_{\gamma'}$ am Beispiel einer Kunstfaser bestimmen

(2) Geräteausrüstung Axioskop 40 und Axioskop 40 FL

- Okular mit Strichkreuz
- Spannungsfreie Objektive
- Drehbarer Kreuztisch 75x50/240° R (3-25/**3**)
- Polarisator D (drehbar oder fest), sofern kein Universalkondensor mit integriertem Polarisator verwendet wird.
- Analysatorschieber oder Analysatormodul D im Reflektorrevolver (nur bei Axioskop 40 FL verfügbar)
- Justierpräparat für Polarisationsmikroskopie (453679-0000-000)

(3) Mikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL einstellen

- Einstellen des Mikroskops wie im Durchlicht-Hellfeld (s. a. Abschnitt 3.5.1 (3)), dabei besonders auf den richtig eingestellten Augenabstand am binokularen Tubus achten (s. a. Abschnitt 2.1.3).
- Drehbaren Kreuztisch (3-25/**3**) zentrieren (s. a. Abschnitt 2.2.9 (2)).
- Polarisator (3-25/**2**) in Strahlengang einschwenken und auf 0° positionieren, sofern ein drehbarer Polarisator verwendet wird.
- Analysatormodul am Reflektorrevolver (3-25/**1**) einschwenken. Aufgrund der gekreuzten Polarisatoren erscheint nun das Sehfeld dunkel.
- Justierpräparat Pol auf den Mikroskoptisch legen und bis zur Dunkelstellung des Justierpräparates drehen.
- Analysator ausschalten und Strichkreuz nach den Spaltrissen des Objektes ausrichten.
- Anschließend Analysator wieder einschalten und Justierpräparat entfernen. Die Durchlassrichtungen von Polarisator und Analysator verlaufen jetzt parallel zum Strichkreuz (Polarisator OW, Analysator NS).
- Kreuztisch mit dem Präparat, z. B. einer Kunstfaser, so drehen, dass das Präparat maximal dunkel wird. Die Faser verläuft jetzt parallel zu einer der beiden Richtungen des Strichkreuzes. Bei deutlichen Abweichungen (5° und mehr) muss mit einem Polarisationsmikroskop gearbeitet werden.

☞ Okularabstand am binokularen Tubus nicht mehr verändern, da ansonsten die Winkelstellung des Strichkreuzes zur Faser verstellt wird.

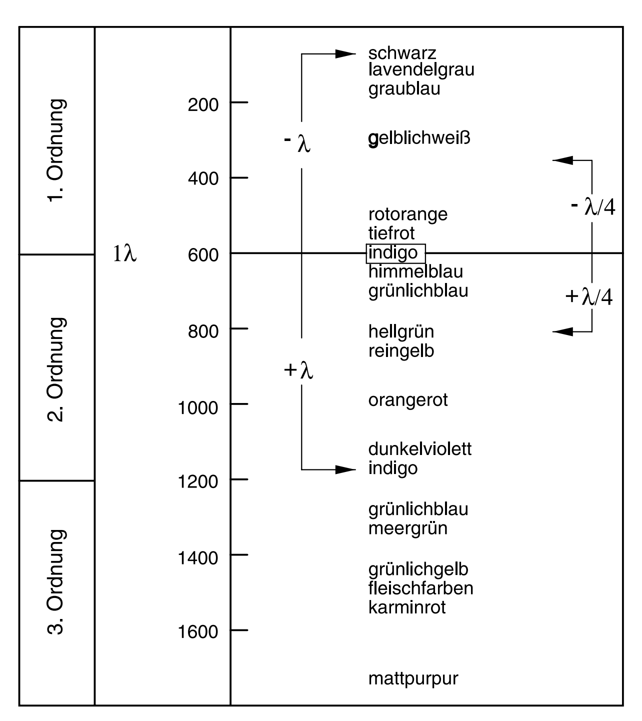


Bild 3-27 Schematische Darstellung der Farbtafeln nach Michel-Lévy

- Tisch nun um ca. 45° weiterdrehen, so dass die Faserlängsachse NO-SW orientiert ist (3-26). Das Präparat zeigt hier die größte Helligkeit (Diagonalstellung). In dieser Position kann das Präparat eine beliebige Farbe haben.
- Einschieben des Kompensators λ (nur bei Axioskop 40 FL, da Öffnung sonst durch Analysatorschieber besetzt ist).

Der Kompensator λ ist, ebenso wie das Präparat, ein doppelbrechendes Objekt, aber mit einem definierten Gangunterschied von 550 nm und einer definiert in NO-SW-Richtung orientierten größten Schwingungsrichtung n_γ.

Durch das Einschieben des Kompensators λ verändert das Präparat seine Farbe. Die Art der Farbänderung ist abhängig von der Orientierung des Präparates (NO-SW oder NW-SO).

Die Farbänderungen beruhen auf der optischen Interferenz. Die Interferenzfarben (Gangunterschiede) in beiden Diagonalstellungen (NO-SW und NW-SO) des Präparates müssen hierbei verglichen werden.

Der Gangunterschied ergibt sich aus der Überlagerung (Interferenz) der Schwingungsrichtung des Präparates und der Schwingungsrichtung des Kompensators λ.

Der größere Gangunterschied ist gegeben, wenn die Schwingungsrichtung des Präparates mit dem absolut oder relativ größten Brechungsindex (n_γ oder n_γ') parallel mit der größten Schwingungsrichtung des Kompensators λ verläuft. Das Präparat erscheint dann z. B. in Grün-Blau.

Der kleinste Gangunterschied ist gegeben, wenn die Schwingungsrichtung des Präparates mit dem absolut oder relativ kleinsten Brechungsindex (n_α oder n_α') senkrecht zu der Schwingungsrichtung des Kompensators λ verläuft. Das Präparat erscheint dann z. B. in Gelb.

(4) Schlussfolgerungen

Die im obigen Beispiel zunächst in Hellstellung auftretende Farbe Grau-Weiß entspricht gemäß der Michel-Lévy-Farbtafel (3-27) einem Gangunterschied von 150 nm.

Die nicht doppelbrechende "Umgebung" der Kunstfaser zeigt bei Einschub des Kompensators λ ein kräftiges Rot, welches dem Gangunterschied des Kompensators von 550 nm entspricht (Interferenzfarbe 1. Ordnung für den Gangunterschied 550 nm, entspricht 1 λ).

Befindet sich die Schwingungsrichtung des zu untersuchenden doppelbrechenden Präparates parallel zur größten Schwingungsrichtung des Kompensators λ, d. h. in NO-SW-Richtung, so addieren sich der Gangunterschied des Präparates (z. B. Grau-Weiß: 150 nm) und der Gangunterschied des Kompensators λ (Rot: 550 nm). Dies führt zu einer Farbänderung des Präparates von Grau-Weiß zu Grün-Blau (resultierender Gangunterschied = 700 nm).

Befindet sich die Schwingungsrichtung des zu untersuchenden Präparates senkrecht zur größten Schwingungsrichtung des Kompensators λ, d. h. in NW-SO-Richtung, so wird vom Gangunterschied des Kompensators λ (Rot: 550 nm) der Gangunterschied des Präparates (z. B. Grau-Weiß: 150 nm) subtrahiert. Hierbei kommt es zu einer sichtbaren Änderung der Interferenzfarbe des Präparates von Grau-Weiß zu Orange (resultierender Gangunterschied = 400 nm).

☞ Farbtafeln nach Michel-Lévy sind unter der Bestell-Nr. 42-312 erhältlich.

3.5.7 Auflicht-Fluoreszenz einstellen

(1) Allgemeines Wirkprinzip

Die Auflicht-Fluoreszenzmethode ermöglicht es, fluoreszierende Substanzen kontrastreich in typischen Fluoreszenzfarben darzustellen. Im Auflicht-Fluoreszenzmikroskop gelangt das von einer leistungsfähigen Leuchte erzeugte Licht über ein Wärmeschutzfilter auf das Anregungsfilter (Bandpass). Die gefilterte kurzwellige Anregungsstrahlung wird von einem dichroitischen Strahlenteiler reflektiert und über das Objektiv auf das Präparat fokussiert. Das Präparat absorbiert die kurzwellige Strahlung und emittiert anschließend längerwellige Fluoreszenzstrahlung (Stokes'sches Gesetz), die nun abbildungsseitig vom Objektiv erfasst und vom dichroitischen Strahlenteiler durchgelassen wird. Schließlich passieren die Strahlen ein Sperrfilter (Langpass/Bandpass), welches nur die vom Präparat emittierte langwellige Strahlung passieren lässt.

Anregungs- und Sperrfilter müssen spektral sehr genau aufeinander abgestimmt sein und befinden sich gemeinsam mit dem zugehörigen dichroitischen Strahlenteiler in einem Reflektormodul FL P&C.

(2) Geräteausrüstung Axioskop 40 FL

- Empfehlenswerte Objektive Plan-Neofluar oder Fluar (UV-Anregung)
- Reflektormodul FL P&C und Shutterblech im Reflektorrevolver
- Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte HBO 103 bzw. HBO 50 für Auflichtbeleuchtung
- Fluoreszenzschutzschirm

 Die Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte muss vor Anwendung des Auflicht-Fluoreszenzverfahrens unbedingt justiert worden sein. Gegebenenfalls muss in Abhängigkeit von der Betriebsdauer nachjustiert werden.

(3) Auflicht-Fluoreszenz am Axioskop 40 FL einstellen

Die erste Auflicht-Fluoreszenz-Einstellung wird wesentlich erleichtert, wenn mit dem Objektiv Plan-Neofluar 20x/0,50 und einem stark fluoreszierenden Präparat begonnen wird. Es können auch zunächst Demonstrationspräparate verwendet werden.

 Falls vom Durchlicht-Polarisations-Verfahren sich noch der Kompensator λ im Einschub oberhalb des Objektivrevolvers befindet, ist dieser dort vor Einstellung der Auflicht-Fluoreszenz herauszunehmen.

- Fluoreszenzschutzschirm in das Aufnahmefach für Kompensatoren oberhalb des Objektivrevolvers einschieben.
- Objektiv Plan-Neofluar 20x/0,50 einschalten.
- Kondensorrevolver zunächst auf Position H Durchlicht-Hellfeld (oder auch Phasenkontrast) einschalten und die zu untersuchende Präparatstelle aufsuchen.
- Lichtweg im Auflichtilluminator mit Shutterblech am Reflektorrevolver (3-28/**1**) oder über Sperrposition des Filterschiebers Auflicht (3-28/**4**) vorerst noch versperrt halten.

- Die Quecksilberdampf-Kurzbogenleuchte HBO 103 oder HBO 50 (3-28/**2**) einschalten und ca. 15 min auf Betriebstemperatur erwärmen lassen.
- Am Reflektorrevolver (3-28/**1**) das Reflektormodul FL P&C mit der gewünschten Fluoreszenz-Filterkombination (je nach Anregungsart) auswählen und einschalten.
- Bei Benutzung des Filterschiebers Auflicht (3-28/**4**) Lichtweg im Auflichtilluminator freigeben.
- Ein Okular aus dem Tubus herausnehmen und mit dem Auge die Aperturblendeneinstellung vornehmen. Hierbei die Aperturblende (3-28/**3**) soweit öffnen, dass sie die volle Objektivaustrittspupille freigibt.
- Okular wieder in Tubus einstecken und Leuchtfeldblende (3-28/**5**) soweit schließen, dass sie im Sehfeld sichtbar wird.
- Mit den beiden Zentrierschrauben (3-28/**6**) Leuchtfeldblende zum Sehfeldrand zentrieren.
- Leuchtfeldblende entweder soweit öffnen, dass sie gerade hinter dem Sehfeldrand verschwindet, oder bei Gefahr des Ausbleichens des Präparates Leuchtfeldblende bis in das Sehfeld hinein reduzieren.

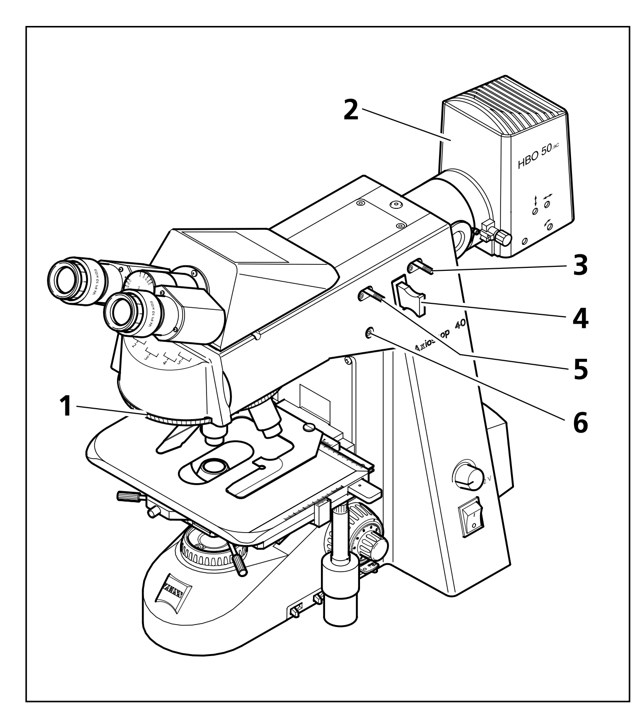


Bild 3-28 Komponenten zur Auflicht-Fluoreszenz am Axioskop 40 FL

- Abschließend auf das Präparat nachfokussieren und die Kollektorstellung der HBO 103 nach Abschnitt 2.1.12 optimieren. Kollektor so einstellen, dass mit dem Reflektormodul der kurzwelligen Anregung die Ausleuchtung des Sehfeldes möglichst gleichmäßig erscheint. Bei Modulen mit längerwelliger Anregung ist eine Korrektur der Kollektorposition nicht mehr erforderlich.

3.6 Dokumentation

3.6.1 Mikrofotografische Einrichtungen montieren

Das mit einem binokularem Fototubus (3-29/**5**) ausgestattete Mikroskop Axioskop 40 / 40 FL kann mit Hilfe der Schubstange (3-29/**7**) von visueller Betrachtung auf Mikrofotografie umgeschaltet werden (Schubstange herausgezogen).

Über einen speziellen T2-Anschluss 2,5x und sogenannte T2-Adapter lassen sich handelsübliche 35 mm-SLR-Kameras (SLR - Single Lens Reflex - Spiegelreflex) sowie spezielle Mikroskop-Kameras (z. B. MC 200 CHIP von Carl Zeiss) an den Fotoausgang mit Schnittstelle 60 mm des binokularen Fototubus ankoppeln.

Für das Arbeiten mit mikrofotografischen Einrichtungen sind die entsprechenden Einzelbedienungsanleitungen der Kameras zusätzlich zu den in dieser Anleitung gemachten Angaben zu beachten.

Objektivzwischenringe mit Neutralfiltern sollten nur zum visuellen Helligkeitsausgleich verwendet werden, nicht jedoch in Verbindung mit Fototuben für fotografische Zwecke.

Der Einsatz des Neutralfilters NG 0,10 kann je nach Filmempfindlichkeit zu einem leichten Rotstich führen.

Bei Verwendung des Ergofototubus 20°/23 mit Höhenverstellung (000000-1104-296) kann in höheren Tubusstellungen eine leichte Abdunkelung der Ecken des Kamerabildes hervorgerufen werden.

☞ Auf Wunsch kann durch den Zeiss-Service ein höheres Kameragewicht als 2,5 kg eingestellt werden.

Bei der Verwendung von Kunstlicht-Farbumkehrfilmen erzeugt das Konversionsfilter CB 3 die richtige Farbtemperatur von 3200 K. Das Filter wird über den Schalthebel zur Einstellung der Farbtemperatur 3200 K (3-1/**7** bzw. 3-7/**13**) eingeschaltet. Gleichzeitig ist die Lampenspannung auf das Maximum (12 V) zu stellen.

Für Tageslicht-Farbumkehrfilm ist zusätzlich zum Konversionsfilter CB 3 das Konversionsfilter CB 12 zu verwenden. Dieses ist auf das Staubschutzglas der Leuchtfeldblende aufzulegen.

Spiegelreflexkamera anbauen,
z. B. CONTAX 167 ARIA

- Passenden T2-Adapter (416010-0000-000, 3-29/**3**) zur verwendeten Kamera auf den Anschluss 2,5x für T2 (456005-0000-000, 3-29/**4**) aufschrauben.
- Kamera (416181-0000-000, 3-29/**2**) aufsetzen und ggf. den Auslöser (416167-0000-000, 3-29/**1**) anbringen.
- Staubschutzkappe (3-29/**8**) aus dem Fototubus (3-29/**5**) herausnehmen und vormontierte Einheit **A** in den Fototubus einsetzen.
- Einheit in der gewünschten Lage ausrichten und mit den drei Innensechskantschrauben (3-29/**6**) befestigen.
- Bei der Verwendung von Kunstlicht-Farbumkehrfilmen ist über den Schalthebel (3-1/**7** bzw. 3-7/**13**) die Farbtemperatur 3200 K einzustellen und die Lampenspannung auf Maximum zu stellen.

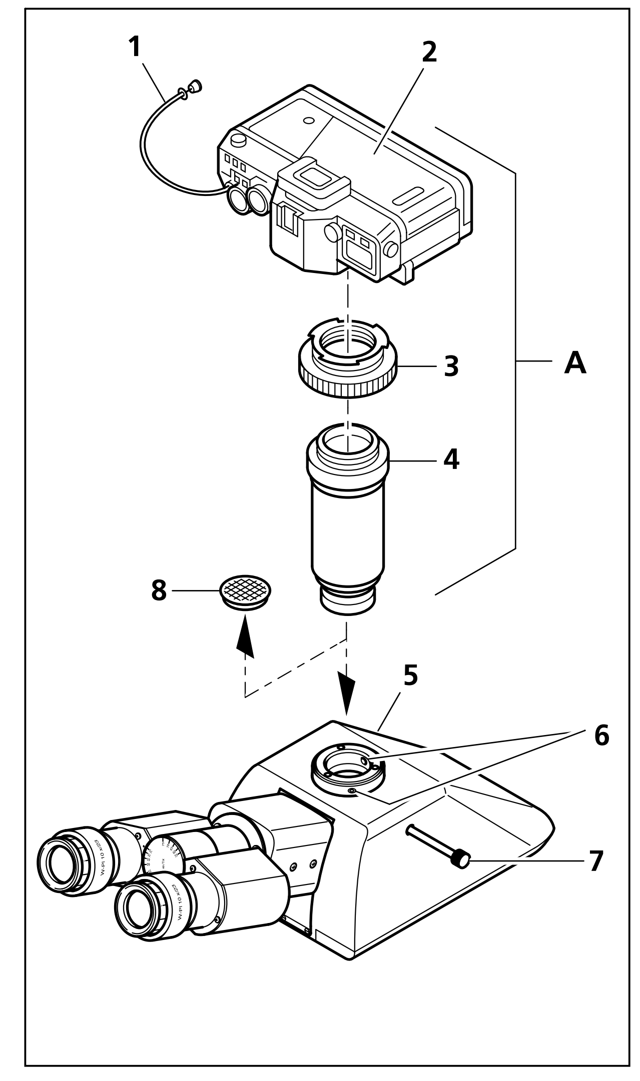


Bild 3-29 Spiegelreflexkamera anbauen (z. B. Contax 167 ARIA)

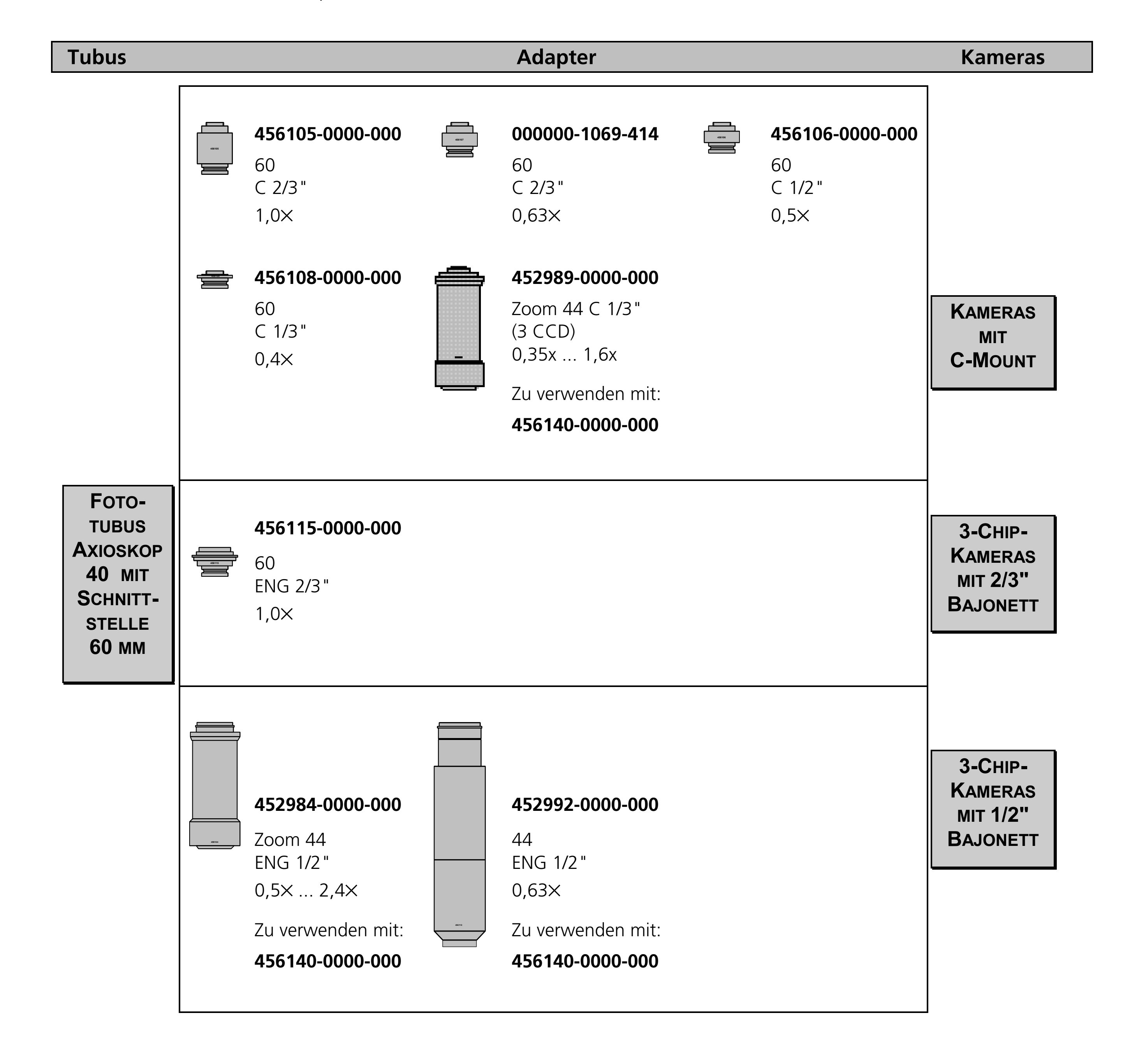
Nachfolgend sind verschiedene T2-Adapter für SLR-Kameragehäuse angegeben:

T2-Adapter für SLR-Kameragehäuse	**Bestell-Nr.**
T2-Adapter für CONTAX (CONTAX-Bajonett)	416010-0000-000
T2-Adapter für OLYMPUS OM (OM-Bajonett)	416002-0000-000
T2-Adapter für MINOLTA (SR-Bajonett)	416003-0000-000
T2-Adapter für CANON (FD-Bajonett)	416004-0000-000
T2-Adapter für NIKON (F-Bajonett)	416009-0000-000
T2-Adapter für PENTAX (KA-Bajonett)	416011-0000-000

3.6.2 Adapter für Videokameras montieren

Durch die Verwendung der ICS-Optik von Carl Zeiss fällt das vollständig korrigierte Zwischenbild direkt auf das Target der Video-Kamera. Dies ermöglicht eine Bildübertragung mit höchster Qualität, auch bei hochauflösenden Video-Kameras.

Die nachfolgend angegebenen Video-Adapter mit der Schnittstelle 60 mm ermöglichen den Anschluss von Ein-Chip-CCD-Kameras in SW und Color sowie Drei-Chip-CCD-Kameras in Color/Hochauflösung an den Fototubus des Axioskop 40 / 40 FL.



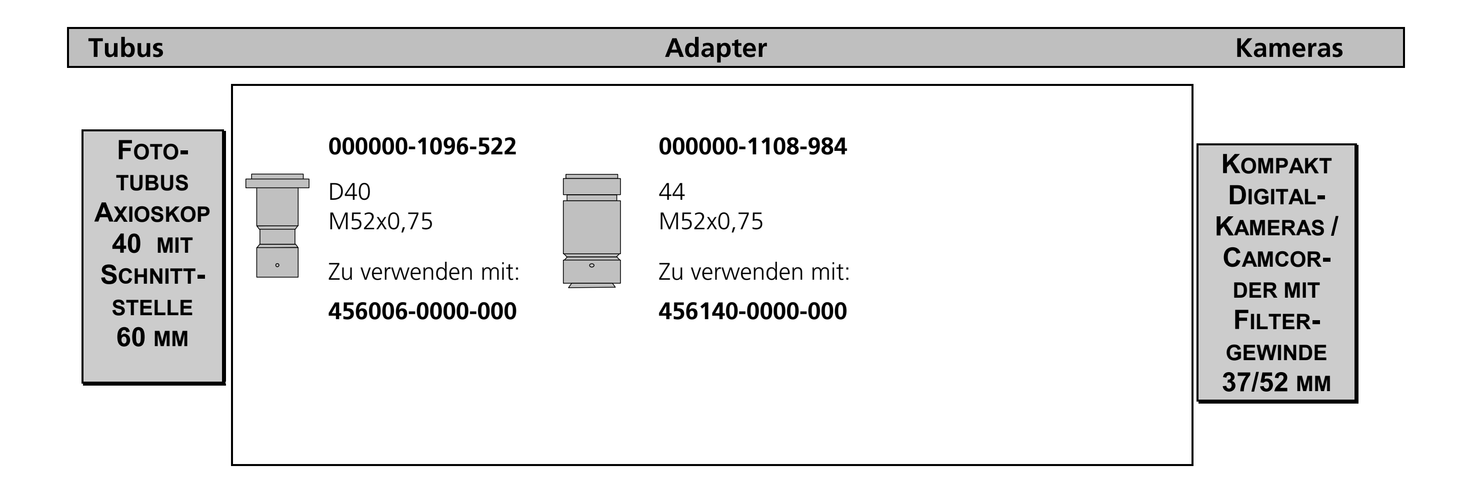
Mit Hilfe des Ansetzstückes 60 - 44 können auch Video-Adapter mit der Schnittstelle 44 mm an den Fototubus des Axioskop 40 / 40 FL mit 60 mm Schnittstelle angesetzt werden.

Video-Adapter (Bestell-Nr.)	Geeignet für	Bemerkungen
456140 **456140-0000-000** Ansetzstück 60 - 44	Mikroskope mit Schnittstelle 60 mm und alle Video-Adapter für Schnittstelle 44 mm.	Verbindet Video-Adapter für Schnittstelle 44 mm mit Mikroskopen mit Schnittstelle 60 mm.

Montageschritte und Einstellungen:

- Staubschutzkappe nach Lösen der drei Innensechskantschrauben aus dem Fototubus herausnehmen.
- Video-Adapter oder Video-Zoom-Adapter mit C-Mount-Gewinde in Videokamera einschrauben.
- Video-Adapter oder Video-Zoom-Adapter in ENG 2/3" bzw. ENG 1/2"-Bajonett der Videokamera einsetzen und festklemmen.
- Vormontierte Einheit (Videokamera mit Video-Adapter oder Video-Zoom-Adapter) in Fototubus einsetzen, ausrichten und mit den drei Innensechskantschrauben festklemmen.
- Okular mit Formatstrichplatte in binokularen Tubus einsetzen und Formatstrichplatte parallel zur Kamera ausrichten.
- Schubstange für Lichtwegumschaltung ganz herausziehen (100 % Licht zum Fotoausgang).
- Am Drehring des Video-Zoom-Adapters den gewünschten Zoom-Vergrößerungsfaktor einstellen.
- Wenn notwendig Bildhelligkeit auf dem Monitor durch Ändern der Lampenhelligkeit am Mikroskopstativ nachregeln.

3.6.3 Adapter für digitale Kompaktkameras montieren



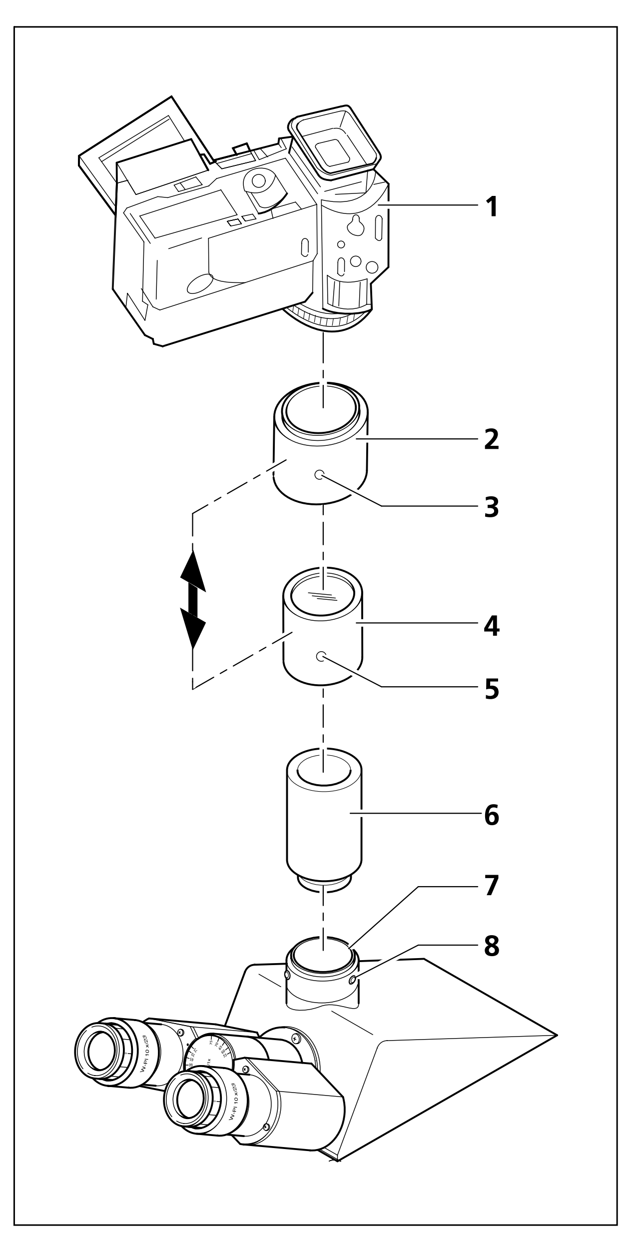


Bild 3-30 Sony-Kamera "Digital Handycam DCR-PC100" ansetzen

3.6.4 Digital-Kameras mit Filtergewinde 37 mm, z. B. SONY DCR-PC100 / SONY DSC-S50

Schiebefassung mit Gewinde M37 (3-30/**2**) und Linsenfassung (3-30/**4**) werden vormontiert geliefert. Die nebenstehende Zeichnung zeigt den demontierten Zustand.

- Gewindeadapterring M37/M52 (3-31/**3**) entfernen.
- Den Anschluss 60 (3-30/**6**) auf binokularen Fototubus (3-30/**7**) stecken und mit den 3 Gewindestiften (3-30/**8**) befestigen.
- Die Einheit, bestehend aus Schiebefassung mit Gewinde M37 (3-30/**2**) und Linsenfassung (3-30/**4**), in das Filtergewinde M37 der Kamera (3-30/**1**) einschrauben.
- Mit Linsenfassung (3-30/**4**) voraus bis zum Anschlag auf Anschluss 60 (3-30/**6**) stecken und mit Gewindestift (3-30/**5**) fixieren.

Je nach Mikroskopausrüstung und verwendeter Kamera muss möglicherweise der Abstand Kameraobjektiv – Linsenfassung (3-30/**4**) optimiert werden (siehe Doppelpfeil). Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich in keiner Zoom-Stellung des Kameraobjektives ein beschnittfreies Bild erzielen lässt.

Hierzu an der Kamera folgende Einstellungen vornehmen:

- Autofokus abschalten.
- Entfernung auf ∞ einstellen.
- Belichtung auf Zeitautomatik stellen.
- Eine möglichst große Blende (d. h. kleine Blendenzahl!) wählen.

Nicht alle Kameras verfügen über diese Möglichkeiten. Bitte informieren Sie sich in der Kamera-Bedienungsanleitung.

- Gewindestift (3-30/**3**) lösen.
- Abstand Kameraobjektiv – Linsenfassung in Stufen variieren, d. h. Schiebefassung mit Kamera auf Linsenfassung definiert verschieben.

- Kameraobjektiv von Weitwinkel (W) nach Tele (T) durchzoomen.
- Test solange durchführen, bis Bild formatfüllend ohne Beschnitt oder Vignette ist.
- Gewindestift (3-30/**3**) wieder festziehen.

Es ist durchaus möglich, dass sich bei einer Kamera-Adapter-Kombination, die nicht ausdrücklich von Carl Zeiss empfohlen ist, kein beschnittfreies Bild erzielen lässt.

3.6.5 Digital-Kameras mit Filtergewinde 52 mm, z. B. SONY DSC-S70, DSC-S75, DSC-S85

Schiebefassung (3-31/**4**), Gewindeadapterring M37/M52 (3-31/**3**) und Linsenfassung (3-31/**6**) werden vormontiert geliefert. Die nebenstehende Zeichnung zeigt den demontierten Zustand.

Fernerhin lässt sich an der Schiebefassung (3-31/**4**) der Gewinderingadapter M37/52 (3-31/**3**) abschrauben (nicht dargestellt), so dass sich nun auch Kameras mit M37 gemäß vorigem Abschnitt ansetzen lassen.

- Adapterring SONY VAD-S70 (3-31/**2**) bis zum Anschlag in Objektiv-Filtergewinde der Kamera SONY DSC-S70 (3-31/**1**) einschrauben.
- Den Anschluss 60 (3-31/**8**) auf binokularen Fototubus (3-31/**9**) stecken und mit den 3 Gewindestiften (3-31/**10**) befestigen.
- Die Einheit, bestehend aus Schiebefassung (3-31/**4**), Gewindeadapterring M37/M52 (3-31/**3**) und Linsenfassung (3-31/**6**), in den Adapterring SONY VAD-S70 (3-31/**2**) einschrauben.
- Mit Linsenfassung (3-31/**6**) voraus bis zum Anschlag auf Anschluss 60 (3-31/**8**) stecken und mit Gewindestift (3-31/**7**) fixieren.

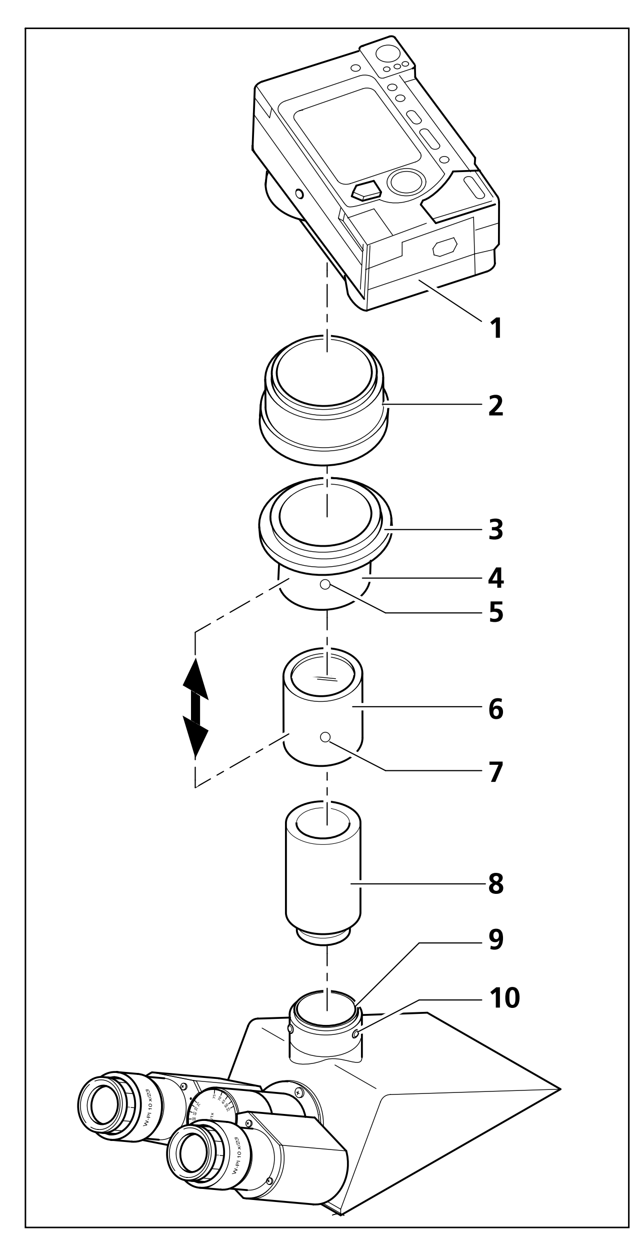


Bild 3-31 Sony-Kamera "Digital Still Camera DSC-S70" ansetzen

Je nach Mikroskopausrüstung oder verwendeter Kamera muss möglicherweise der Abstand Kameraobjektiv – Linsenfassung (3-31/**6**) optimiert werden (siehe Doppelpfeil). Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich in keiner Zoom-Stellung des Kameraobjektives ein beschnittfreies Bild erzielen lässt.

Hierzu an der Kamera folgende Einstellungen vornehmen:

- Autofokus abschalten.
- Entfernung auf ∞ einstellen.
- Belichtung auf Zeitautomatik stellen.
- Eine möglichst große Blende (d. h. kleine Blendenzahl!) wählen.

Nicht alle Kameras verfügen über diese Möglichkeiten. Bitte informieren Sie sich in der Kamera-Bedienungsanleitung.

- Gewindestift (3-31/**5**) lösen.
- Abstand Kameraobjektiv – Linsenfassung in Stufen variieren, d. h. Schiebefassung mit Kamera auf Linsenfassung definiert verschieben.
- Kameraobjektiv von Weitwinkel (W) nach Tele (T) durchzoomen.
- Test solange durchführen, bis Bild formatfüllend ohne Beschnitt oder Vignette ist.
- Gewindestift (3-31/**5**) wieder festziehen.

Es ist durchaus möglich, dass sich bei einer Kamera-Adapter-Kombination, die nicht ausdrücklich von Carl Zeiss empfohlen ist, kein beschnittfreies Bild erzielen lässt.

3.6.6 Adaption von Kameras mit anderen Filtergewindegrößen

Grundsätzlich lassen sich auch Kameras mit einem Filtergewinde abweichend von M37 bzw. M52 anschließen. Hierzu sind im Fotofachhandel sogenannte Filter-Adapter bzw. Reduzierringe erhältlich. Wie oben erwähnt, kann die Kompatibilität zwischen solchen Kameras und den Digital-Adaptern nur durch Erprobung geklärt werden.

3.6.7 Sony DSC-S70, DC-S75, DSC-S85 an Digital-Kamera Adapter 44 M52x0.75 000000-1108-984

Dieser Adapter ist speziell für die Sony DSC-S70 / 75 konzipiert. In Verbindung mit "Plan"-Objektiven, wie z. B. den "Plan-Neofluaren", lassen sich Aufnahmen mit gesteigerter Randschärfe und geringer Verzeichnung erzielen. Sollten zukünftige Kameras sich als ebenfalls geeignet erweisen, wird unser Außendienst entsprechend informiert.

Zum Ansetzen der Kamera ist der Adapterring SONY VAD-S70 (3-31/**2**) erforderlich. Ferner muss zwischen Kameraadapter und binokularem Tubus das Ansetzstück 60-44 (456140-0000-000) montiert werden.

An der Kamera folgende Einstellungen vornehmen:

- Autofokus abschalten.
- Entfernung auf ∞ einstellen.
- Belichtung auf Zeitautomatik stellen.
- Eine möglichst große Blende (d. h. kleine Blendenzahl!) wählen.

3.7 Mehrbeobachtereinrichtungen

3.7.1 Aktive Mitbeobachtereinrichtung, 2-fach, einsetzen

Die aktive Mitbeobachtereinrichtung ist für zwei Beobachter konzipiert und besteht aus:

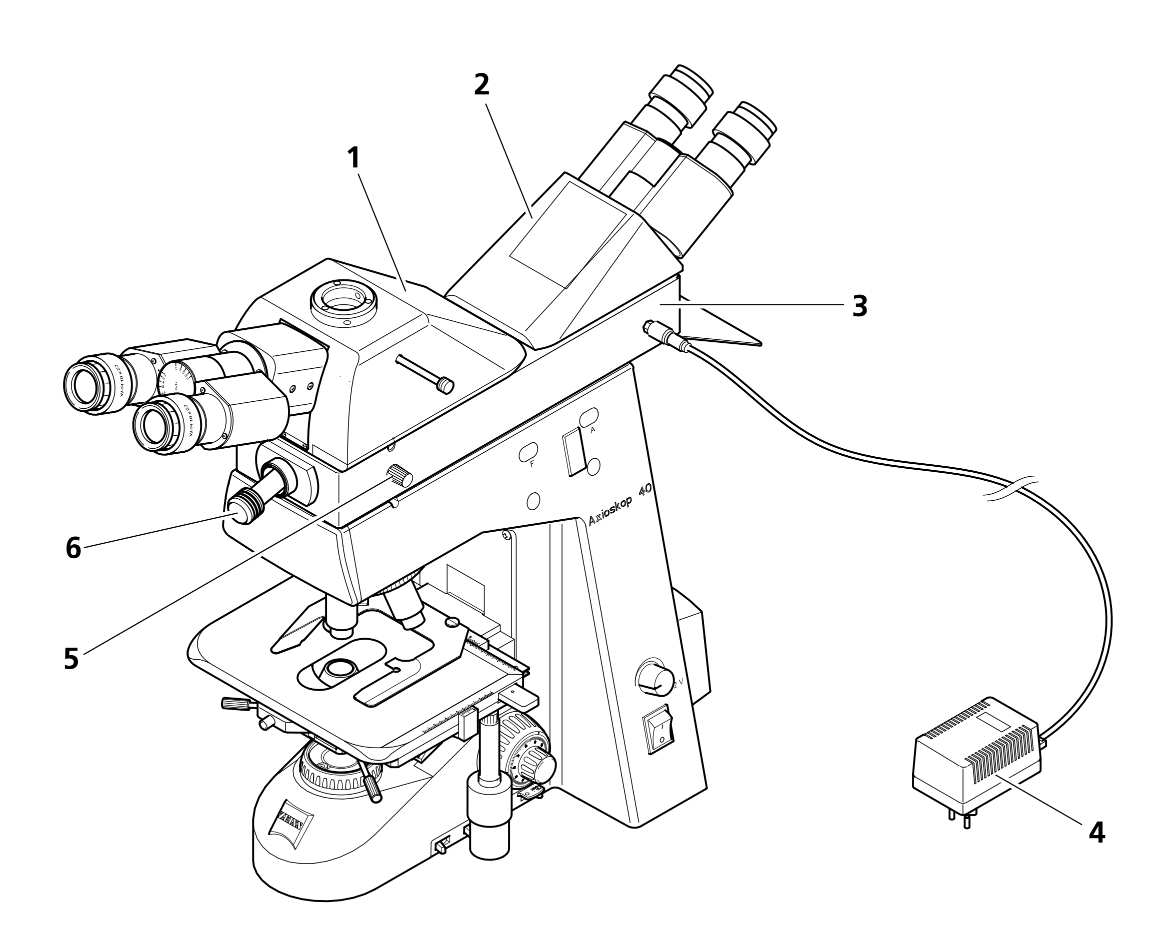
- Grundkörper (3-32/**3**) mit zwei Aufnahmen für die binokularen Tuben
- Steckernetzteil (3-32/**4**) in Ausführung 115 V oder 230 V zur Spannungsversorgung des Lichtzeigers
- Binokularem Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 (3-32/**1**) für die vordere Tubusaufnahme des Mikroskops
- Binokularem Tubus 30°/23 (3-32/**2**) oder binokularem Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 für die hintere Tubusaufnahme der Mitbeobachtungseinrichtung

Mit dem binokularen Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 wird das mikroskopische Bild aufrecht und seitenrichtig im Okular dargestellt.

☞ Die Auflicht-Fluoreszenzanwendung in Kombination mit der aktiven Mitbeobachtereinrichtung ist aus technischen Gründen nicht möglich.

Die Bedienung der aktiven Mitbeobachtereinrichtung erfolgt über:

- Hebel (3-32/**6**) für die Positionierung des Lichtzeigers im mikroskopischen Bild, die gleichwertig an beiden Einblickseiten betätigt werden können und
- Stellknopf (3-32/**5**) zur Helligkeitsregelung des Lichtzeigers.



1 Binokularer Ergonomie-Fototubus
2 Binokularer Tubus
3 Grundkörper
4 Steckernetzteil
5 Stellknopf zur Helligkeitsregelung
6 Hebel für Lichtzeiger

Bild 3-32 Aktive Mitbeobachtereinrichtung, 2-fach, einsetzen

3.7.2 Multibeobachtereinrichtung einsetzen

Die Multibeobachtereinrichtung ist so konzipiert, dass für maximal 9 Beobachterplätze kein spürbarer optischer Qualitätsverlust bei der Abbildung entsteht.

Die Multibeobachtereinrichtung besteht aus:

– Grundkörper (3-33/**2**) und zwei Anschlussrohren für weitere Beobachtungsplätze
– Binokularem Tubus 30°/23 / Ergonomie-Fototubus 6-25°/23 (3-33/**4**, 452340 / 452342)
– Steckernetzteil (3-33/**9**) (100 ... 240 V) zur Spannungsversorgung des Lichtzeigers
– Anschluss R (3-33/**11**, rechts) und Anschluss L (3-33/**5**, links)
– Abschluss R (3-33/**10**, rechts) und Abschluss L (3-33/**8**, links)
– Binokularen Tuben 30°/23 für zusätzliche Beobachterplätze (3-33/**6** und **7**, 452927)



Zwecks Montage der Multibeobachtereinrichtung empfehlen wir den Carl Zeiss Mikroskopie-Service in Anspruch zu nehmen, da der Aufbau ein sorgfältiges optisches Einjustieren und Zentrieren der Sehfelder der einzelnen Beobachtertuben erforderlich macht. Ansonsten s. a. Abschnitt 2.2.16 "Multibeobachtereinrichtung montieren".

Die Bedienung der Multibeobachtereinrichtung erfolgt über:

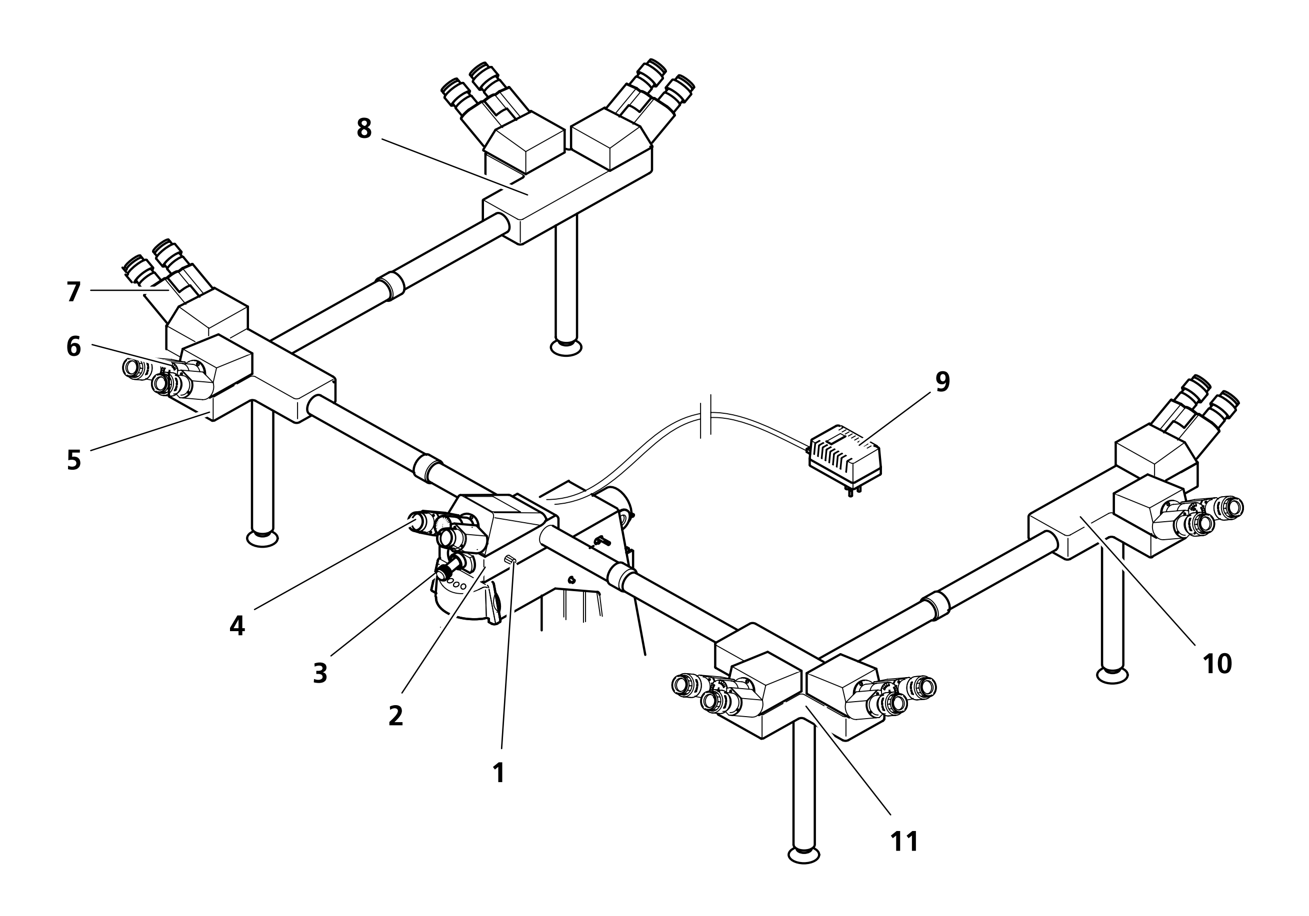
– Hebel (3-33/**3**) für die Positionierung des Lichtzeigers im mikroskopischen Bild und
– Stellknopf (3-33/**1**) zur Helligkeitsregelung des Lichtzeigers.

Die Mitbeobachtertuben können in der Ringschwalbenaufnahme gegeneinander gedreht und geklemmt werden, um, je nach Platzverhältnissen, einen günstigen Einblick zu bekommen. Die 90°-Anordnung ist nicht obligatorisch.

Die Bildschärfe kann über die Dioptrienverstellung der Okulare foc. sowohl am Tubus des Axioskop 40 / 40 FL als auch bei allen Mitbeobachtertuben korrigiert werden.



Die Positionierung des Lichtzeigers und die Regelung seiner Helligkeit können am Grundkörper der Multibeobachtereinrichtung vorgenommen werden.



1	Stellknopf zur Helligkeitsregelung	7	Mitbeobachtertubus
2	Grundkörper	8	Abschluss L
3	Hebel für Lichtzeiger	9	Steckernetzteil
4	Binokularer Tubus	10	Abschluss R
5	Anschluss L	11	Anschluss R
6	Mitbeobachtertubus		

Bild 3-33 Multibeobachtereinrichtung einsetzen

3.8 Zeicheneinrichtung

3.8.1 Zwischentubus für Bildeinspiegelung, schaltbar, einsetzen

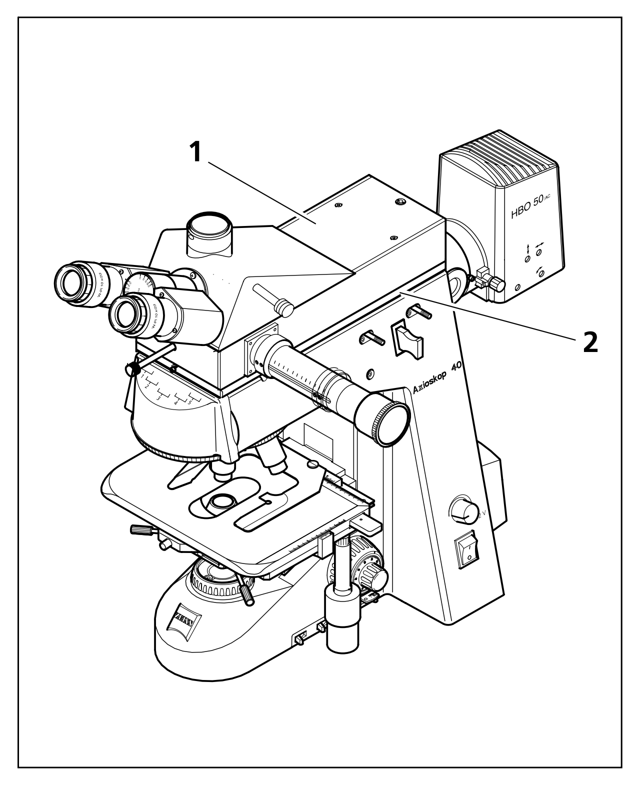


Bild 3-34 Zwischentubus für Bildeinspiegelung vom Axioplan 2 einsetzen

Der Zwischentubus für Bildeinspiegelung (3-34/**1**) ist mit einer Zwischenplatte (3-34/**2**) auch an die neuen Routinemikroskope Axioskop 40 und Axioskop 40 FL ansetzbar. Zur Inbetriebnahme s. Abschnitt 2.2.17.

Der Zwischentubus für Bildeinspiegelung spiegelt eine neben dem Mikroskop befindliche Vorlage in das mikroskopische Zwischenbild ein. Der Anwender ist somit in der Lage, Mikroskop-Präparate nachzuzeichnen.

Umgekehrt kann er auf einen Leuchtkasten gelegte transparente Vorlagen, z. B. Korngrößenplatten, Sehfeld-Maßstäbe für die Mikrofotografie oder andere selbst hergestellte Muster mit hellen Linien auf dunklem Grund, dem mikroskopischen Zwischenbild überlagern.

Aufgrund der guten Abbildungsleistung kann der Zwischentubus in Verbindung mit einer Aufsetzkamera, z. B. MC 200 CHIP von Carl Zeiss, auch für die Makrofotografie benutzt werden. Das Durchlicht ist dabei auszuschalten.

3.9 Längen messen

Für mikroskopische Längenmessungen mit dem Axioskop 40 / 40 FL sind beispielsweise erforderlich:

– Objektmikrometer positiv 5 + 100/100 y, D = 0,17 mm als Objekt
– Strichkreuzmikrometer 10:100, d = 26 mm im Okular

Eine Übersicht zu dem lieferbaren Objektmikrometer und den Okular-Strichplatten ist im Kapitel 1 angegeben.

Bevor die mikroskopische Längenmessung durchgeführt werden kann, muss der Mikrometer- oder Skalenwert der verwendeten Objektiv-Okularplatten-Kombination ermittelt werden. Dieser Skalenwert ist genau die Strecke im Präparat, die einem Teilstrichabstand des verwendeten Strichkreuzmikrometers entspricht.

Zur Kalibrierung die Skalen von Objektmikrometer und Strichkreuzmikrometer durch Drehen des Okulars parallel zueinander ausrichten, und die Nullstriche beider Skalen exakt zur Deckung bringen. Entsprechen beispielsweise, wie in Bild 3-35, 99 Teilstrichabstände (zu je 10 µm) des Objektmikrometers genau 100 Teilstrichabständen des Strichkreuzmikrometers, so ergibt sich für die verwendete Objektiv-Okularplatten-Kombination (A-Plan 10x/0,25 und Strichkreuzmikrometer 10:100) ein Skalenwert k' zu

$$k' = \frac{99}{100} \times 10\ \mu m = 9{,}9\ \mu m$$

☞ Die auszumessende Strecke sollte im Okularsehfeld ≥ 5 mm sein, um den Einfluss zufälliger Messabweichungen gering zu halten. Weitere Messfehler können entstehen, wenn das Okular nicht bis zum Anschlag in den Tubus eingesteckt ist.

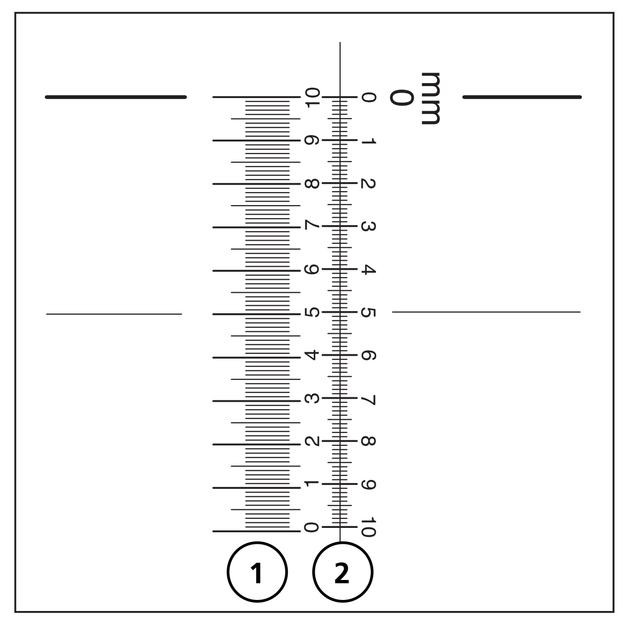


Bild 3-35 Längen messen mit Skala 1 auf Objektmikrometer (Objekt) und Skala 2 auf Strichkreuzmikrometer (Okular)

Nach Austausch des Objektmikrometers gegen das auszumessende Präparat ergibt sich die interessierende Messstrecke als Anzahl der Teilstrichabstände des Strichkreuzmikrometers (Zehntel geschätzt) multipliziert mit dem Skalenwert k' zu beispielsweise

$$L = 35{,}5 \times 9{,}9\ \mu m = 351{,}5\ \mu m.$$

Besonders große Präparatstrukturen können auch unter Verwendung der Nonienteilungen (0,1 mm) auf dem Kreuztisch bestimmt werden. Eventuell muss dabei die zu vermessende Strecke aus einer kombinierten X- und Y-Messung rechnerisch ermittelt werden (Pythagoras).

PFLEGE, WARTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG UND SERVICE

Inhaltsverzeichnis

Bildverzeichnis

4 PFLEGE, WARTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG UND SERVICE

4.1 Gerät pflegen

Die Pflege des Axioskop 40 / Axioskop 40 FL beschränkt sich auf die nachstehend aufgeführten Arbeiten:

- Gerät nach jedem Gebrauch ausschalten und mit Geräteschutzhülle (Schutz vor Staub und Feuchtigkeit) abdecken.
- Gerät nicht in einem feuchten Raum aufstellen, d. h. max. Feuchte ≤ 75 %.
- Offene Tuben mit Staubschutzkappen abdecken.
- Staub und lose Verunreinigungen auf sichtbaren, optischen Flächen mit Pinsel, Pustepinsel, Wattestab, Optikpapier oder Baumwolllappen entfernen.
- Wasserlösliche Verunreinigungen (Kaffee, Cola etc.) nach Anhauchen mit staubfreiem Baumwolllappen oder mit einem angefeuchteten Lappen abwischen. Das Wasser kann dazu auch mit einem milden Reinigungsmittel versetzt werden.
- Stärkere ölige oder fettige Verunreinigungen (Immersionsöle, Fingerabdrücke) mit Wattestab oder staubfreiem Baumwolllappen unter Verwendung der Optikputzmischung L abwischen.
  Diese Putzmischung wird aus 90 Vol% Gasolin und 10 Vol% Isopropanol (IPA) hergestellt. Die einzelnen Bestandteile sind auch unter folgenden Synonymen bekannt:
  Gasolin: Wundbenzin, Petrolether
  Isopropanol: 2-Propanol,
  Dimethylcarbinol,
  2-Hydroxypropan

Die Reinigung der optischen Oberfläche wird mit kreisenden Bewegungen von der Mitte zum Rand der Optik durchgeführt. Dabei ist ein leichter Druck auf die Optik auszuüben.

Bei Einsatz des Mikroskops in feuchtwarmen Klimazonen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Gerät in hellen, trockenen und gut belüfteten Räumen aufbewahren; Luftfeuchtigkeit ≤ 75%; besonders anfällige Baugruppen und Zubehörteile, wie Objektiv und Okulare, in Trockenschränken aufbewahren.

Unter folgenden Bedingungen sind fein-mechanisch-optische Geräte immer durch Schimmelpilzbefall gefährdet:

– Relative Luftfeuchtigkeit > 75% über mehr als drei Tage bei Temperaturen von +15 °C bis +35 °C.

– Aufstellung in dunklen Räumen ohne Luftbewegung.

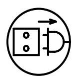
– Staubablagerungen und Fingerabdrücke auf optischen Flächen.

4.2 Gerät warten

4.2.1 Kontrolltätigkeiten durchführen

- Sicherstellung, dass die vorgeschriebenen Netzspannungswerte (z. B. am Vorschaltgerät HBO 100) eingehalten werden.
- Netzkabel und Netzstecker auf Schäden kontrollieren.
- Bei erkennbaren Schäden Gerät ausschalten und sichern. Schäden durch fachlich qualifiziertes Personal beheben lassen.
- Kontrolle der Einhaltung der maximalen Betriebsdauer für der Quecksilberdampf-Kurzbogenlampen.

4.2.2 Sicherungen wechseln



Vor dem Sicherungswechsel ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen.

Das Sicherungsfach befindet sich an der Geräterückseite des Mikroskops. Es ist kombiniert mit dem Gerätestecker und enthält zwei Sicherungen vom Typ **T 1 A/H 250 V**.

- Netzstecker ziehen.
- Sicherungshalter (4-1/**1**) nach vorn herausziehen. Dazu ggf. einen kleinen Schraubendreher verwenden.
- Sicherungen aus dem Sicherungshalter entnehmen und gegen neue Sicherungen austauschen.
- Sicherungshalter bis zum Anschlag in das Sicherungsfach (4-1/**2**) einschieben.
- Netzstecker einstecken.

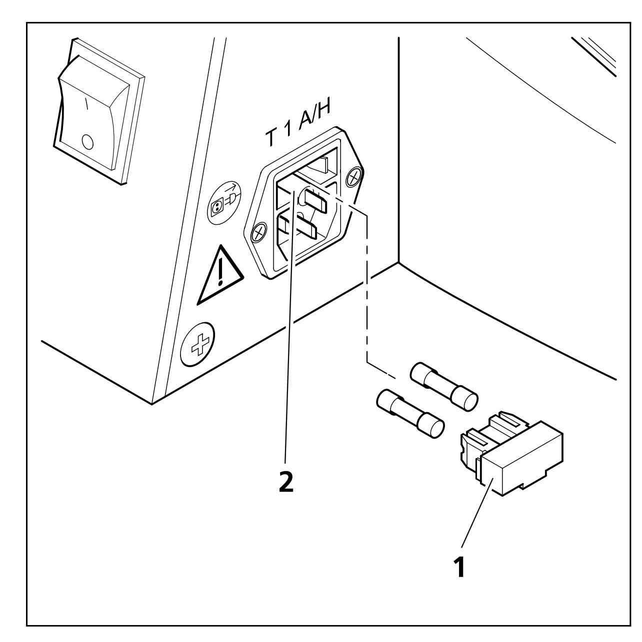


Bild 4-1 Sicherungen wechseln

4.3 Störungen beseitigen

Problem	**Ursache**	**Störungsbeseitigung**
Abschattungen oder ungleichmäßige Bildhelligkeiten im mikroskopischen Sehfeld; das Sehfeld ist nicht vollständig sichtbar.	Am Fototubus Schubstange vis/fot nicht in richtiger Funktionsstellung (Zwischenstellung).	Am Fototubus Schubstange vis/fot in richtige Funktionsstellung (Endstellung), siehe Seite 3-16 / 3-17.
	Objektivrevolver mit Objektiv nicht in Raststellung eingerastet.	Objektivrevolver mit Objektiv in Raststellung einrasten.
	Kondensor nicht richtig eingestellt.	Kondensor richtig einstellen (Justierung, Zentrierung), s. S. 3-21 ff.
	Aperturblende nicht richtig eingestellt.	Aperturblende richtig einstellen (Zentrierung, Öffnung), s. S. 3-21 ff.
	Leuchtfeldblende nicht richtig eingestellt.	Leuchtfeldblende richtig einstellen (Zentrierung, Öffnung), s. S. 3-21 ff.
	Filter nicht richtig in Filteraufnahme eingelegt.	Filter richtig in Filteraufnahme einlegen.

Problem	**Ursache**	**Störungsbeseitigung**
Geringes Auflösungsvermögen und schlechter Bildkontrast.	Aperturblendenöffnung nicht richtig eingestellt.	Aperturblendenöffnung nach der 2/3-Regel bzw. je nach Präparat-beschaffenheit einstellen, s. S. 3-22 ff.
	Kondensor nicht richtig fokussiert und Frontlinse 0,9 nicht richtig geschaltet.	Kondensor fokussieren und Frontlinse 0,9 richtig ein- oder ausschalten, s. S. 3-22 ff.
	Verwendung einer falschen Deck-glasdicke bei Benutzung von Durchlichtobjektiven mit 0,17 mm Deckglasdicke.	Verwendung von genormten Deckgläsern mit einer Dicke von 0,17 mm.
	Objektträger falsch aufgelegt.	Objektträger herumdrehen, Präparatseite nach oben.
	Verwendung von keinem oder nicht spezifiziertem Immersionsöl mit Immersionsobjektiven.	Verwendung von Immersionsöl 518 N von Carl Zeiss, s. S. 4-8.
	Luftbläschen im Immersionsöl.	Beseitigung der Luftbläschen durch neues Ölen.
	Immersionsöl an der Frontlinse eines Trockenobjektives.	Reinigen der Frontlinse des Trockenobjektives, s. S. 4-2.
	Korrektionseinstellring ist nicht auf die richtige Deckglasdicke eingestellt.	Korrektionseinstellring auf die richtige Deckglasdicke einstellen, s. S. 1-8.
	Schmutz oder Staub auf den Optikflächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren oder Filtern.	Reinigen der entsprechenden Optikkomponenten, s. S. 4-2.
Asymmetrische Bildunschärfen, z. B. eine Seite scharf, eine Seite unscharf.	Kondensor ist nicht richtig eingestellt.	Kondensor richtig einstellen, s. S. 3-22 ff.
	Objektivrevolver nicht richtig in Raststellung eingerastet.	Objektivrevolver richtig in Raststellung einrasten (click-stop).
	Präparat ist nicht auf dem Kreuztisch gehaltert.	Präparat in Objekthalter richtig einsetzen und haltern.

Problem	Ursache	Störungsbeseitigung
Größere Fokusdifferenzen beim Objektivwechsel.	Fokussierbare Okulare sind nicht richtig eingestellt.	Fokussierbare Okulare auf Augen-Fehlsichtigkeit einstellen, s. S. 2-6.
	Objektiv nicht bis zur Anschlag-fläche eingeschraubt.	Objektiv bis zum Anschlag einschrauben.
	Tubuslinse entweder nicht oder überflüssigerweise eingebaut.	Tubuslinse wieder einbauen bzw. überflüssige Tubuslinse entfernen.
Linkes und rechtes Sehfeld lassen sich nicht zu einem Bild vereinigen.	Okularabstand (Pupillendistanz) am Binokulartubus ist nicht richtig eingestellt.	Okularabstand richtig einstellen, s. S. 2-7.
	Fokussierbare Okulare sind nicht richtig eingestellt.	Fokussierbare Okulare auf Augen-Fehlsichtigkeit einstellen, s. S. 2-6.
Augenermüdendes Mikro-skopieren.	Okularabstand (Pupillendistanz) am Binokulartubus ist nicht richtig eingestellt.	Okularabstand richtig einstellen, s. S. 2-7.
	Fokussierbare Okulare sind nicht richtig eingestellt.	Fokussierbare Okulare auf Augen-Fehlsichtigkeit einstellen, s. S. 2-6.
	Bildhelligkeit ist nicht akzeptabel.	Lampenspannung anpassen oder Konversionsfilter einsetzen.
	Binokulartubus optisch, mechanisch dejustiert.	Kontrolle / Reparatur durch den Mikroskopie-Service.
Schmutz oder Staub im Sehfeld.	Kondensor nicht richtig fokussiert und Frontlinse 0,9 nicht richtig geschaltet.	Kondensor fokussieren und Frontlinse 0,9 richtig ein- oder ausschalten, s. S. 3-22 ff.
	Aperturblendenöffnung ist zu gering.	Aperturblendenöffnung nach der 2/3-Regel bzw. je nach Präparat-beschaffenheit einstellen, s. S. 3-22 ff.
	Schmutz oder Staub auf Optik-flächen von Objektiven, Okularen, Kondensoren, Filtern oder Präpa-raten.	Reinigen von Optikflächen der entsprechenden Komponenten, s. S. 4-2.

Problem	Ursache	Störungsbeseitigung
Die Halogenlampe 12 V, 35 W leuchtet nicht, obwohl der Ein-/ Ausschalter eingeschaltet ist.	Netzstecker steckt nicht in Netz-steckdose.	Netzstecker in Netzsteckdose einstecken, dabei Geräte- und Netzspannung beachten.
	Halogenlampe 12 V, 35 W ist nicht installiert.	Halogenlampe 12 V, 35 W ein-setzen, s. S. 2-12.
	Halogenlampe 12 V, 35 W ist defekt.	Halogenlampe 12 V, 35 W aus-wechseln, s. S. 2-12.
	Die vorgeschriebene Halogen-lampe 12 V, 35 W wird nicht verwendet.	Verwenden der vorgeschriebenen Halogenlampe 12 V, 35 W, s. S. 4-8.
	Sicherungen sind defekt.	Sicherungen austauschen, s. S. 4-3.
	Einbauelektrik ist möglicherweise defekt.	Einbauelektrik durch Kundendienst kontrollieren und ggf. austauschen lassen, s. S. 4-9.
	Netzsteckdose liefert keine Spannung.	Andere Netzsteckdose verwenden.
Die Halogenlampe 12 V, 35 W flackert, die Leuchtstärke ist nicht stabil.	Die Halogenlampe 12 V, 35 W ist am Ende der mittleren Lebens-dauer.	Halogenlampe 12 V, 35 W ersetzen, s. S. 2-12.
	Netzkabel ist nicht richtig installiert oder gebrochen.	Netzkabel richtig anschließen oder austauschen.
	Die Stifte der Halogenlampe 12 V, 35 W stecken nicht richtig im Sockel.	Stifte der Halogenlampe 12 V, 35 W richtig in den Sockel einsetzen, s. S. 2-12.

4.4 Ersatzteile, Verschleißteile und Werkzeuge

Bezeichnung	**Bestell-Nr.**	**Verwendungszweck**
Halogenlampe 12 V, 35 W	000000-0425-360	zur Durchlichtleuchte
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 50AC	381619-0000-000	zur Leuchte HBO 50
Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe HBO 103 W/2	380301-9350-000	zur Leuchte HBO 103
Kugelkopf-Schraubendreher SW 3	000000-0069-551	zum Tubenwechsel, Leuchtenwechsel
Kugelkopf-Schraubendreher SW 2,5		zum Wechseln von Reflektormodulen FL P&C
Okular-Augenmuschel	444801-0000-00	empfehlenswert bei lichtschwachen Verfahren zwecks Reflexlicht-unterdrückung (für Brillenträger weniger geeignet, ggf. Augenmuschel umkrempeln)
Staubschutzkappe Objektivrevolver Staubschutzkappe Okularstutzen	462981-0000-000 000000-0168-373	zum Verschließen nicht benutzter Geräteöffnungen
Immersionsöl "Immersol" 518 N; Öler 20 ml Flasche 100 ml Flasche 250 ml Flasche 500 ml	 000000-1111-800 000000-1111-807 000000-1111-808 000000-1111-809	für Ölimmersionsanwendungen $n_D = 1{,}515$
Reinigungspapier, 300 Blatt	462975-0000-000	zum Reinigen optischer Funktionsflächen
G-Sicherungseinsätze (5 x 20 mm); T 1 A/H 250 V 2x	000000-0149-685	elektrischer Überlastschutz für die Einbau-Stromversorgung
Staubschutzhülle M Staubschutzhülle G (nur in Verbindung mit binokularem Fototubus)	459311-0000-000 459312-0000-000	zum Abdecken des Gerätes nach Gebrauch

4.5 Service anfordern

Sämtliche Eingriffe an mechanischen, optischen und elektronischen Teilen im Innern des Gerätes sowie Arbeiten an der Geräteelektrik der Mikroskope Axioskop 40 / Axioskop 40 FL dürfen nur vom Carl Zeiss-Kundendienst oder von speziell **autorisiertem** Fachpersonal durchgeführt werden.

Damit Ihr Mikroskop auch über einen längeren Zeitraum optimal eingestellt ist und fehlerfrei funktioniert, empfehlen wir Ihnen einen Service-/Wartungsvertrag mit Carl Zeiss abzuschließen.

Bei Nachbestellungen oder im Servicefall wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Carl Zeiss-Vertretung.

Weitere Informationen finden Sie auch unter der Adresse

mikro@zeiss.de

http://www.zeiss.de

im Internet.

ANHANG

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselspannung)
A-Plan	Achromatische Objektive mit verbesserter Bildfeldebnung (ICS-Optiksortiment)
Br.	Brillenträger-Eignung
CCD	Charge-Coupled Device
cod.	codiert
CSA	Canadian Standards Association (Kanadische Normungs- und Prüfbehörde)
D	Deckglasdicke
D	Dunkelfeld
d	Durchmesser (z. B. Filter)
d	Höhenwert (Höhenmessung)
d'	Differenz der Tischhöhenverstellung (Fokusdifferenz bei Höhenmessung)
DC	Direct Current (Gleichspannung)
DIC	Differential Interference Contrast (Differentieller Interferenzkontrast)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DL	Durchlicht
DX	Codiersystem zur Speicherung elektronisch lesbarer Informationen (z. B. Filmempfindlichkeit)
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Euronorm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ENG	Electronics News Gatering
ERGO	ergonomisch
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FAA	Freier Arbeitsabstand
FL	Fluoreszenz
foc.	fokussierbar
fot	fotografisch
H	Hellfeld
HAL	Halogenlampe
HBO	Quecksilberdampf-Kurzbogenlampe für Fluoreszenz
ICS	Infinity Color-Corrected System

IEC	International Electrotechnical Commission
IP	International Protection (Schutzart durch das Gehäuse)
ISO	International Organization for Standardization
L	Messstrecke (Längenmessung)
LED	Light Emitting Diode
MC	Mikroskopkamera
MOT / mot.	motorisiert
n_M	Brechungsindex des Mediums
n_D	Brechungsindex für D-Linie (Natrium)
n_P	Brechungsindex des Präparates
Ph	Phasenkontrast
PL	Plan
R	Rechts (Triebknopf rechts am Kreuztisch)
SLR	Single Lens Reflex (Spiegelreflex)
SW	Schlüsselweite
T	träge (ein Typ von Sicherungen)
TV	Television
T2-Adapter	standardisierter Anschluss für Kleinbildkameras
UL	Underwriter Laboratories (US-amerikanische Prüfbehörde)
UV	ultraviolett
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
vis	visuell
V_{obj}	Vergrößerung des Objektivs
W 0,8"	Whitworthgewinde (Zollgewinde) 0,8"
W-PL	Weitfeldokular
XBO	Xenon-Kurzbogenlampe

Stichwortverzeichnis

Seite

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

Ü

V

W

Z

Schutzrechte

In diesem Handbuch beschriebene Geräte, Geräteteile oder Verfahren sind geschützt durch die Patente:

DE19828548

US6327080

DE10131564

DE20201096

US6392796

US5015082

JP2532164